

Оглавление

Глава 1. НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	5
Глава 2. ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПО КРИТЕРИЯМ МИНИМИЗАЦИИ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ, ЭНЕРГО- И РЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ И КОМФОРТА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ.....	11
Глава 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ...	18
3.1. Задачи реконструкции зданий и сооружений.....	18
3.2. Основные виды и методы реконструкции зданий и сооружений.....	19
3.3. Особенности производства работ при реконструкции	19
3.4. Проектно-технологическая документация на реконструкцию	19
3.5. Подготовительные работы в условиях реконструкции	20
Глава 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ В ОСОБЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	21
4.1. Общие принципы строительства надземной части зданий, расположенных в особых природно-климатических условиях Крайнего Севера с отрицательной температурой наружного воздуха.....	22
4.2. Общие принципы устройства конструктивных типов фундаментов и подземных частей зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах	23
Глава 5. ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГРАЖДАНСКОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	24
Глава 6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.....	31
Глава 7. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПО ЗЕЛЕНЫМ СТАНДАРТАМ	40
Глава 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С УЧЕТОМ БЕЗОПАСНОСТИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	51
8.1. Современные методы расчета времени эвакуации людского потока из здания	51
8.2. Методы повышения устойчивости здания к террористическим угрозам	53
8.3. Методика расчета здания на живучесть	54
Глава 9. БИОСФЕРОСОВМЕСТИМЫЕ ЗДАНИЯ И ГОРОДА	57
9.1. Биосферная совместимость городов и развитие человека. Обобщенные научные данные об экологии, народонаселении и прогнозы развития страны	58
9.2. Принципы преобразования города в биосферосовместимый город, развивающий человека	60
9.3. Энергоэффективность зданий как фактор биосферной совместимости городов.....	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	75

Глава 1

НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Процесс проектирования заключается в разработке проектно-сметной документации (ПСД), которая необходима для проведения строительных работ. Формирование проектно-сметной документации является важным циклом, благодаря которому определяется эффективность будущего строительства. Согласно нормативной документации РФ строительство запрещено без наличия проектно-сметной документации.

Само проектирование могут выполнять либо организации, либо отдельные лица (юридические или физические), которые имеют необходимые документы (членство в саморегулируемых организациях (СРО) и т.д.).

Зачастую выдача членства в СРО отдельным лицам — достаточно трудоемкий процесс, как правило, проектные работы выполняют проектные организации (юридические лица).

Состав проектной документации (ПД), образцы документации, правила оформления, подачи, форма ее представления, регламентируются нормативными документами РФ.

Крупные проектные организации, как правило, специализируются на проектировании объектов конкретной отрасли, что обычно отражается в их названии (ЦНИИП-Жилища, Промстройпроект, Гидропроект и т.д.).

Проектные организации в основном различаются сопутствующими специализациями отделов, кадровым составом, но организационная структура остается неизменной и не зависит от направления деятельности.

По своему правовому статусу малые проектные организации представляют собой общества с ограниченной ответственностью (ООО), средние и крупные — акционерные общества (ЗАО, ОАО) или унитарные предприятия (ГУП, МУП).

В сфере природообустройства нишу занимают, как правило, довольно большие организации в связи с тем, что приходится проектировать большие крупные объекты строительства на обширной территории. В основном ими являются государственные или муниципальные предприятия (ГУП, МУП).

До начала проектных работ заказчику необходимо заключить договор на проектирование с проектной организацией и выдать ей техническое задание (ТЗ) на проектирование, прилагая к нему пакет необходимых документов, подготовленных на предпроектной стадии (в первую очередь, обоснование инвестиций и архитектурно-планировочное задание).

В разработке ТЗ, возможно, принимает участие и проектировщик, но его работа второстепенна и сводится к уточнению задач, поставленных заказчиком.

Состав ТЗ напрямую зависит от вида строительства, который выбрал заказчик. Состав обязательно регламентируется нормами, которые подробно расписаны для объектов промышленного и гражданского строительства.

Для объектов природообустройства, так как они обладают исключительным разнообразием состава и формы, ТЗ могут быть разными в зависимости от объекта строительства.

Основные параметры, которые необходимо прописывать в ТЗ: основание для проектирования, особые условия строительства (если имеются), основные технико-эко-

номические показатели (ТЭП) для проектируемых объектов, необходимые требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, существующие требования по охране природы, а для объектов природообустройства нужно указать дополнительные критерии по некоторым вопросам, например:

- основание необходимости разработки проекта (генеральная схема, генеральный план развития района, целевая программа охраны природы, обоснование инвестиций и др.);

- местоположение, границы, площади;

- назначение, требования заинтересованных отраслей (сельского хозяйства, гидроэнергетики, водного транспорта и др.);

- ориентировочные параметры возводимого объекта (площади, расходы, мощности и т.д.);

- необходимые требования к конструктивным решениям и способы регулирования водного режима;

- сроки, очередность строительства и другие сведения, необходимые для проектирования.

Еще большей спецификой могут отличаться задания на проектирование селезащитных территорий, противооползневых сооружений, реконструкции существующего рельефа и т.п. Очевидно, что в этих случаях не может быть единой схемы, и задание в каждом случае должно составляться в зависимости от конкретных задач.

Проектирование в РФ ведется в две или одну стадию.

Сущность **двухстадийного проектирования** заключается в том, что документация, необходимая для строительства, выполняется в два этапа, а именно: на первом этапе (стадии проектирования) принимаются решения по всем принципиальным вопросам заказчика, далее такие решения оцениваются со всех сторон, корректируются, утверждается и после устранения всех недостатков выпускается рабочая документация (РД) для строительства.

Основной плюс такой системы — сведение к минимуму затрат по переработке (доработке) проектной документации при неудачных общих решениях.

При **одностадийном проектировании** проектная документация готовится сразу в полном объеме и содержит решения всех общих и частных вопросов. Плюсом такого проектирования является удобство при малых объемах проектных работ.

Практически эти схемы осуществляются следующим образом.

При двухстадийном проектировании работа разделяется на две стадии:

- разработка стадии «Проект» (П)

- разработка стадии «Рабочая документация» (РД).

На стадии П (проект) принимаются без особой детализации основные архитектурно-планировочные и конструктивные решения (в том числе по генеральному плану), основные решения по инженерному оборудованию, сетям.

Для объектов природообустройства на стадии П принимаются решения принципиального характера, которые напрямую касаются выбора типа сооружения, его месторасположения, основных конструктивных решений, метода строительства и т.д.

При проектировании для промышленных предприятий необходимо выбрать принципиальные схемы технологических процессов, решить общие вопросы управления и охраны труда, выполнить сводный сметный расчет (ССМ), решить вопросы организации строительства, а также разработать обязательный экологический раздел.

Для выполнения стадии П необходимо провести специальные (инженерные) изыскания в сокращенном объеме, в результате таких изысканий формируется отчет о при-

годности площадки к строительству, виде используемого фундамента (мелкого заложения, свайного, с глубокими опорами и т.д.).

Сформированная на стадии П проектная документация направляется на государственную экспертизу проектной документации, на основании которой дается либо положительное заключение, либо эксперты дают замечания для последующего устранения. После их устранения проектная документация рассматривается и утверждается (или отклоняется) органами местной исполнительной власти или другой утверждающей инстанцией.

Порядок утверждения зависит напрямую от источника финансирования. Если строительство ведется за счет бюджетных средств (в соответствии с Федеральной адресной инвестиционной программой — ФАИП), утверждающей инстанцией является государственный орган.

Если проект финансируется конкретным предприятием, фондом или физическим лицом, утверждающая инстанция — сам заказчик или инвестор.

После утверждения стадии П разрабатывается вторая стадия проектирования — РД (рабочая документация).

На стадии РД уточняются и более детализируются основные решения, которые были приняты на стадии П, разрабатываются рабочие чертежи, проектно-сметная документация, необходимая для производства строительно-монтажных работ.

Для реализации стадии РД заказываются и выполняются подробные инженерные изыскания, которые содержат полную информацию для составления рабочих чертежей, не требующих последующей корректировки.

РД является тем непосредственным документом, который находится на строительной площадке. Проектная документация на стадии П, как правило, не передается строителям на площадку.

При одностадийном проектировании разрабатывается документация, называемая «рабочий проект» (РП), которая также проходит процедуру экспертизы и утверждения, но в этом варианте утверждается не вся документация, а лишь наиболее важная ее часть (так называемая «утверждаемая часть рабочего проекта»).

В РФ основным является двухстадийное проектирование. Одностадийное проектирование в РФ применяется для простых объектов либо для проектов массового или повторного применения.

Благодаря существующим нормам значительно упрощается процедура согласования ПД со службами различных надзоров.

Почти все согласования перемещены на предпроектную стадию. Проектная документация, которая выполнена в соответствии с нормативными документами, согласований со службами государственных надзоров не требует (кроме особых случаев, оговоренных в специальных законах).

В дореформенный период в 1950—1980-е годы строительство в нашей стране велось, как правило, по типовым решениям (проектам).

Типовой проект — это проект, который обладает высокими ТЭП, принят для массового применения и утвержден правительственным органом. Для принятия проекта в качестве типового необходимы три этапа:

- научное обоснование выбранного проекта;
- экспериментальное проектирование;
- экспериментальное строительство.

На настоящий момент ТП не имеют законодательной силы, однако многократное применение такого рода проектов практикуется и до сегодняшних дней на свободных

условиях — могут использоваться не утвержденные проекты, старые типовые проекты. Такие проекты получили название **«проекты массового применения»**.

Одним из вариантов применения раннее подготовленного проекта было использование так называемых проектов **повторного применения**. Это мог быть любой проект, который обладает необходимыми ТЭП, такому проекту не нужно было утверждение в правительственных органах.

В настоящее время проекты повторного применения сохранили свою значимость и достаточно широко применяются в строительстве. Проекты массового применения необходимо привязывать к местным условиям, из-за чего необходим большой объем работ.

Индивидуальный проект не повторяет готовые решения, а основан на новых архитектурных и конструктивных разработках.

В середине XX в., в период планового хозяйства индивидуальные проекты разрабатывались в особых случаях с обязательным разрешением Госстроя СССР, а сейчас индивидуальный проект, наоборот, является основным видом проектной документации. При этом разработка стадии П проводится, как правило, на конкурсной основе через торги или (тендер).

В Российской Федерации существует Градостроительный кодекс (Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (ред. от 24 апреля 2020 г.), в котором регламентировано, как создавать проектную документацию (ст. 48, 49). Тем же вопросам посвящены постановления Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и № 145 от 05 марта 2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» (с изменениями от 29 декабря 2007 г. и 16 февраля 2008 г.).

Исходные данные для подготовки ПД предоставляются в соответствии с постановлениями Правительства Российской Федерации № 840 от 29 декабря 2005 г. «О форме градостроительного плана земельного участка», № 20 от 19 января 2006 г. «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства», № 83 от 13 февраля 2006 г. «Об утверждении Правил определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и Правил подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения».

Вне зависимости от вида проекта (проекты массового применения или индивидуальный проект) всегда проводятся инженерные изыскания, так как требования к привязке здания на генплане, к проектированию оснований, к защите от опасных природных факторов не зависят от того, каким образом разрабатывался проект. Как бы ни были одинаковы здания, есть вероятность того, что фундаменты на различных площадках будут разные.

В 1950–1960-е годы при проектировании рассматривалась лишь часть главных вопросов проектирования генерального плана, технологической, архитектурно-строительной и инженерных частей проекта.

Сметная документация, как правило, не составлялась, оплата работ производилась по факту выполнения строительно-монтажных работ. Только в конце 1960-х годов сметная документация стала обязательной, а чуть позже и проект организации строительства (ПОС) стал обязательным разделом, без которого не могли выделяться деньги, не открывалось финансирование объекта.

Сегодня, кроме вышеперечисленных разделов ПД, обязательным является экологический раздел строительства, поэтому в настоящее время ПД обычного проекта содержит 11 разделов.

Как правило, каждый из разделов ПД готовится одним отделом проектной организации, все отделы проектной организации вместе решают возникающие проблемы. Для каждого объекта выделяется ответственное лицо, которое отвечает за качество проекта, сроки его выполнения, финансовую составляющую.

В зависимости от объекта ответственное лицо может именоваться **«главный инженер проекта» (ГИП)**, **«главный архитектор проекта» (ГАП)**, а для особо крупных объектов — **«управляющий проектом»**.

Первым в работе над проектом является организационный этап, на котором ГИП изучает выданное заказчиком ТЗ, выезжает на место строительства, изучает природные условия района, возможности местных строительных организаций. После этого к работе приступают руководители основных разделов проектной документации, которые знакомятся с задачами и условиями работ.

На втором этапе, как правило, обсуждаются решение общих вопросов, планирование организации проектных работ. На этом этапе ГИП проводит совещание с руководителями отделов, уточняет функции отдела, содержание и основные сроки (календарный план) выполнения работ, составляет сметную документацию на выполнение проектно-изыскательских работ и т.д.

Третий, основной этап, который имеет наибольшую продолжительность, включает в себя выполнение полного объема изыскательских и проектных работ.

Сначала необходимо разработать ведущий раздел проекта в различных вариантах и на основании ТЭП выбрать один окончательный вариант, на основании которого уточняются исходные данные и задание на проектирование для остальных разделов.

Ведущим разделом называется, как правило, тот раздел, в котором отражаются основные назначения проектируемого объекта. Для промышленного предприятия ведущим разделом является технологическая часть проекта, для общественного здания принята архитектурная часть проекта.

На этом же этапе происходит предварительное составление сметной документации на строительство, готовится общая пояснительная записка, по окончании этапа должен быть готов оформленный проект, который передается на рассмотрение заказчику и заинтересованным лицам.

Последним этапом при одностадийном проектировании является этап корректировки и утверждения проекта, который, в частности включает в себя проектную экспертизу ПД и ее доработку, если есть замечания со стороны экспертов.

При двухстадийном проектировании добавляется еще один этап — разработка РД (рабочей документации).

Основным требованием, предъявляемым заказчиком к проектным работам, является экономичность, т.е. недопущение необоснованных затрат. Однако понятия «обоснованные» и «необоснованные» затраты достаточно трудно разграничить.

Сами проектные работы являются средством для необходимого обеспечения надежности, экономичности, разумной стоимости строительства. При этом существуют примеры, при которых увеличение затрат на проектные работы сопровождается удешевлением самих строительного-монтажных работ. Примером такой ситуации может быть решение, которое принял проектировщик на основе своих выводов по своей инициа-

тиве использовал компьютерные программы, что привело к росту стоимости проектных работ.

Полученный результат — это более качественный проект, который может обеспечить снижение стоимости строительно-монтажных работ, в несколько раз превышающее удорожание проекта.

Однако главным результатом необходимо считать не уменьшение стоимости проектных работ, а уменьшение стоимости самих строительно-монтажных работ.

Глава 2

ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПО КРИТЕРИЯМ МИНИМИЗАЦИИ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ, ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ И КОМФОРТА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ

Согласно указу Президента РФ «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» от 7 июля 2011 г. № 899, основным направлением развития науки является энергосбережение и энергоэффективность зданий.

В последние годы строительная отрасль испытывает значительные изменения, которые связаны с изменением требований по повышению энергоэффективности объектов строительства.

Сегодня активно внедряются меры по регулированию, которые направлены на увеличение энергетической и экологической эффективности, ресурсо- и энергосбережение и комфорт внутренней среды.

Проектирование всегда затрагивает интерес двух групп людей: производителей и потребителей продукции (товаров, работ, услуг). Каждая группа стремится к удовлетворению своих требований к продукции, часть из которых может быть взаимоисключающей.

Плохие проектные решения, старая нормативная база, дефекты при строительстве, неправильная эксплуатация — все это ведет к потерям тепла в зданиях (около 40 % — через ограждения, около 30–40 % — через окна, около 9 % — через крышу, около 10–15 % — через полы первого этажа).

В зависимости от объемно-планировочных решений здания, его геометрических параметров и функционала рассчитывается относительный расход тепла.

Для получения необходимой (достаточной) надежности и при минимальном расходе материалов необходимо предусматривать оптимальные размеры несущих конструкций.

В практике при проектировании замечено, что при увеличении пролета в промышленном здании в 2 раза, изгибающий момент конструкции увеличивается в 4 раза, что приводит к увеличению массы конструкции, исходя из этого размеры пролета необходимо определять фактически для данного размера пространства.

Процесс решения таких задач многогранен, и перед проектировщиком всегда стоит проблема выбора окончательного варианта.

Главной целью проектирования является поиск наиболее эффективных решений, удовлетворяющих потребностей людей, обоснование конечного варианта.

Такой вид проектирования получил название **«оптимальное проектирование»**.

Оптимальное проектирование активными темпами начало применяться со второй половины XX в., что стало возможным благодаря методам теории принятия решений и теории исследования операций, а также вследствие внедрения ЭВМ в процесс проектирования. Все эти меры позволили разрабатывать методы, рассчитывать различные варианты и решать сложные математические задачи.

Для оптимального проектирования огромное значение имеет подготовка технического задания, в котором необходимо указать полный перечень требований к разрабатываемому объекту, выделить показатели качества, наиболее важные критерии оптимизации.

К необходимым требованиям научно-технической продукции можно отнести функциональные показатели (показатели назначения), показатели надежности, показатели технологичности, стандартизации и унификации, эргономичности и экологичности, эстетичности, экономичности и т.д.

Актуальное направление ресурсо- и энергосбережения — это создание новых элементов строительных конструкций для массового применения (энергоэффективные ограждающие конструкции, светопрозрачные ограждения), которые обладают повышенным уровнем тепловой защиты.

Применение таких новых видов строительных элементов должно позволить снизить стоимость, улучшить качество, увеличить скорость возведения. Кроме того, производство таких конструкций должно составить основу строительного производства. Благодаря большой номенклатуре данных элементов конструкций возможно производить вариантное проектирование и выбирать оптимальный результат с заданными свойствами (надежностью, долговечностью, экологичностью, эстетичностью) и отрабатывать конструктивные решения.

Элементы светопрозрачных конструкций являются основным элементом для формирования современного архитектурно-художественного облика застройки.

Одним из возможных вариантов сокращения потерь тепла в зданиях является увеличение теплотехнических качеств окон, наружных остекленных дверей и витражей. В настоящее время российские производители выпускают современные переплеты из различных материалов (ПВХ-профилей, дерева, алюминия, дерево-алюминия).

По объему работ здания со стенами из мелкоштучных материалов (кирпич, мелкие блоки) занимают второе место. В будущем мелкоштучные материалы (кирпич, мелкие блоки) должны с успехом применяться в малоэтажном строительстве при условии разработки конструкций, отвечающих требованиям теплоэффективности жилых зданий.

Здания из монолитного железобетона с использованием системы несъемной опалубки с эффективным утеплителем по своим конструктивным решениям являются стеновыми или каркасными.

Особенно эффективны такие варианты строительства с применением несъемной опалубки при малоэтажном строительстве в районах со сложными инженерно-геологическими условиями. Еще одним преимуществом данного метода является возможность возведения с помощью системы несъемной опалубки в зависимости от выбранных элементов строительства зданий любой этажности.

Кроме нового строительства, одной из важнейших проблем на данный момент и на долгосрочную перспективу является реконструкция и модернизация фонда жилья с учетом его сохранения и применения конструкций для снижения различных расходов (энергопотребления и т.п.).

На сегодняшний день сложилась такая ситуация: жилищный фонд России составляет более 2,8 млрд м², около 2 % из них является ветхим и аварийным, третья часть имеет физический износ более 30 %.

Основным направлением на сегодня можно назвать такие аспекты, как коренная комплексная реконструкция многих районов, изменение их пространственно-планировочной структуры, обновление архитектуры жилых домов, повышение технического качества квартир и инженерного оборудования.

Для массовой реконструкции основными объектами должны стать районы, морально и технически устаревшие по различным параметрам застройки (архитектурно-планировочным и техническим), объекты с однообразной архитектурой.

Основываясь на зарубежном и отечественном опыте реконструкции, можно утверждать, что здание может быть увеличено на 1–2 этажа только за счет расширения (увеличения размеров кухонь и летних помещений), при этом мансарды увеличивают площадь дома примерно на 20–40 %, что уменьшает потери тепла через кровлю на 7–9 % и значительно улучшает архитектурную выразительность всего здания.

В нынешних рыночных условиях очень хорошо прослеживается экономическая эффективность по следующим позициям:

- реконструкция существующего жилья не требует нового участка земли;
- прирост жилой площади происходит на существующих территориях;
- реконструкция является одним из средств гармонизации квартирной структуры в существующих районах;
- благодаря получению новых площадей реконструкция повышает социальную привлекательность жилья как для населения, так и для инвесторов.

За счет реконструкции жилых объектов возможно совершенствовать архитектурно-градостроительные и социальные решения в любых условиях города (в малых, средних и крупных городах).

Однако сразу возникает вопрос: каким образом возможно производить данные изменения? При этом необходимо учесть, что материальные затраты не должны быть слишком велики, нельзя наносить ущерб культурному наследию, необходимо предусмотреть создание для человека соразмерной жилой среды.

Основной задачей при проведении реконструкции жилищного фонда является разработка необходимых стратегических направлений градостроительной и технической политики, благодаря которым возможно обеспечить динамику роста возобновления жилья и устойчивое развитие городов России.

Ресурсосбережение необходимо применять и рассматривать на всех этапах строительства, а именно:

- **при выборе участка строительства** — учитывать все природные условия площадки строительства (природно-климатические, горно-геологические, сейсмические, ландшафтные условия, существование промышленной и коммунальной застройки, пропускную способность инфраструктурных объектов);

- **при разработке проектов**, кроме ориентации на достижение теплозащиты и теплосбережения, — активно применять различные рациональные решения (архитектурно-строительные, ресурсосберегающие технологии, новейшие строительные материалы и конструкции);

- **при производстве строительных материалов и конструкций** — применять новейшие энергоэффективные технологии производства, предусмотреть зарубежный опыт использования промышленных отходов для производства строительных материалов;

- **при ведении строительных и строительномонтажных работ** — использовать современные машины и механизмы для ведения работ, новые технологии и технологические оснастки, предусмотреть научную организацию труда, оптимизацию, логистические потоки, возможность сетевого планирования;

- **при эксплуатации** — снизить энерго-, тепло-, водопотребления в зданиях, при этом необходимо увеличить сроки эксплуатации и ремонта, создать комфортные условия для проживания.

Основными направлениями для ресурсо- и энергосбережения можно указать следующие:

- возможность создания ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий изготовления строительных материалов и конструкций;

- применение энергосберегающих методов организации трудовых процессов;
- применение ресурсосбережения и энергосбережения при производстве СМР;
- проектирование энергосберегающих зданий с высоким классом энергоэффективности;
- использование ресурсосберегающих и энергосберегающих способов производства текущих и капитальных ремонтов здания;
- возможность ресурсосбережения и энергосбережения в процессе вывода здания из эксплуатации.

Для решения проблем энергосбережения необходимо на всех стадиях создания строительной продукции проводить комплексный анализ для выбора экономически целесообразных направлений.

Жизненный цикл здания можно разделить на основные этапы, к которым можно отнести:

- 1) проектирование;
- 2) возведение;
- 3) эксплуатацию;
- 4) капитальный ремонт;
- 5) утилизацию.

Первый и последние этапы жизненного цикла объекта с точки зрения энергоэффективности не представляют интереса. Большая часть энергозатрат — около 90 % — приходится на третий этап (эксплуатацию), на втором этапе жизненного цикла (возведение) используется около 2 % энергии, при производстве строительных материалов — около 8 %.

Основная роль по энергосбережению в строительстве принадлежит проектированию и возведению здания. Проектирование в решении задач энергоэффективности необходимо для переработки информации об объекте, разработки новых архитектурных идей, оценки проектных решений.

Реализация энергоэффективности на этапе проектирования — это цепочка от замысла проекта, оценки показателей проекта и наконец — разработки самого проекта.

При проектировании здания формируются основные показатели этого объекта:

- сметная стоимость;
- продолжительность строительства;
- характеристики строительных конструкций;
- методы выполнения строительно-монтажных работ.

Исходя из этих показателей можно сказать, что уже на стадии проектирования задается энергоемкость объекта как при строительстве, так и при эксплуатации.

Проектная энергоемкость будущего здания зависит от многих факторов, таких как запросы заказчика, соблюдение строительных норм, рационального использования материалов, квалификации проектировщика.

Сегодня основным критерием для оценки строительных проектов служит не снижение стоимости строительства и экономии, а применение высококачественных решений, благодаря которым снижаются расходы на содержание здания в период эксплуатации.

Основную проверку заложенных в него идей жильё проходит на этапе эксплуатации. Существует такая возможность, что именно на этом этапе нормативные и фактические показатели энергоемкости могут иметь различные значения и изменяться с течением времени. Также при воздействии морального и физического износа различных

инженерных систем здания его энергопотребление увеличивается, но при проведении текущего ремонта, реконструкции здания, замене инженерных систем энергопотребление восстанавливается до начального уровня.

Основной причиной остановки процесса энергосбережения является расхождение интересов разных сторон, участвующих в проекте, поэтому основным решением для поставленной задачи увеличения энергоэффективности является формирование механизма, необходимого для внедрения энергосбережения.

За последние несколько десятков лет некоторым европейским странам удалось не только задержать рост, но значительно снизить энергопотребление в строительстве. Была разработана Директива по энергетическим характеристикам, которая обязательна к применению во всех странах Европейского союза. Основной целью данной Директивы является улучшение энергоэффективных решений жилых зданий.

Приведем пример удельных показаний энергопотребления для различных стран:

- Россия — $85 \text{ Вт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}\cdot\text{сут})$ ($5000 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$);
- Германия — $82 \text{ Вт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}\cdot\text{сут})$ ($4017 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$);
- США — $44 \text{ Вт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}\cdot\text{сут})$ ($3163 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$);
- Швеция — $34 \text{ Вт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}\cdot\text{сут})$ ($2700 \text{ }^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$).

Стоит заметить, что наибольшего эффекта при энергосбережении можно достичь только тогда, когда сами жители смогут регулировать энергопотребление.

Научно-исследовательский институт строительной физики (НИИСФ РААСН) провел большую работу для создания системы строительных норм по энергетической эффективности и внедрил эту систему на 37 объектах РФ.

Согласно Энергетической стратегии России до 2020 года, природные, топливно-энергетические ресурсы являются национальным достоянием России.

Основной задачей этой стратегии является нахождение путей для создания комфортных энерго- и ресурсоминимизирующих жилых зданий (КЭРМ), благодаря которым в 3–4 раза снижается потребление первичной энергии.

Для такого снижения энергопотребления необходимо разработать новые объемно-планировочные и конструктивные решения для КЭРМ.

На стадии проектирования таких зданий следует использовать высокоэффективные, экологически чистые, долговечные материалы. Также стоит предусмотреть возможность применения как традиционных, так и новых материалов для проектирования зданий.

Для проектирования энергоэффективных зданий необходимо выполнить следующие меры:

- предусмотреть правильное местоположение здания с учетом климатических особенностей, рельефа местности и существующей застройки в районе предполагаемого строительства;
- создать общую архитектурно-планировочную концепцию здания;
- определить форму и ориентацию здания;
- выбрать остекление зданий;
- выбрать конструкции и материалы наружной облицовки;
- определить объемно-планировочные решения здания;
- выбрать схемы организации освещения.

С точки зрения энергетической эффективности, направленной на минимизацию энергетических затрат и экономию ресурсов, целесообразно разделить способы энергосбережения в здании на активные и пассивные.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru