

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

Т.И. Королева

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ
ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Пенза 2015

УДК 697.003.004.18 (075.8)

ББК 31.38я73

К68

Рецензенты: генеральный директор ООО «Волгасан-техстрой» (г. Пенза) Г.В. Данилин;
профессор, зав. кафедрой «Городское строительство и архитектура»
А.В. Гречишкин (ПГУАС)

Т.И. Королева

К68 Энергосберегающие мероприятия по повышению уровня теплозащиты зданий и сооружений: моногр. / Т.И. Королева. – Пенза: ПГУАС, 2015. –148 с.
ISBN 978-5-9282-1351-0

Автор в своей работе показала важность выявления резервов снижения энергозатрат. Повышение теплозащитных свойств ограждений требует существенного расхода материальных и трудовых ресурсов. Поэтому, проведение работ по устройству теплозащиты должно выполняться после разработки соответствующего проекта. Проектное решение необходимо принимать на основе предварительно выполненных экономических расчетов, учитывая имеющийся в практике опыт повышения теплозащиты, а также специфические особенности и возможности проведения работ на каждом конкретном объекте.

Для студентов направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленности «Теплогазоснабжение и вентиляция», а также может быть полезна аспирантам и инженерно-техническим работникам.

ISBN 978-5-9282-1351-0

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2015
© Королева Т.И., 2015

ВВЕДЕНИЕ

Тема настоящей работы в последние годы приобрела весьма значительную актуальность в связи с кризисным состоянием топливно-экономического комплекса нашей страны и, прежде всего, резким падением объемов добычи нефти и угля.

Такой спад добычи никак не связан с запасами топлива в нашей стране: она обладает [21] 17 % разведанных запасов нефти от мировых, более трети газа, 20 % железных руд при численности населения около 3 % от населения мира. Кроме того, необходимо учитывать и долю неразведанных ресурсов нефти и газа – она за все время существования нефтяной и газовой промышленности превосходила разведанную часть по нефти более, чем в 2 раза и по газу – почти в 4 раза.

Создавшаяся ситуация со спадом добычи энергоносителей не может быть объяснена и материальной невыгодностью развития этих отраслей народного хозяйства. За последние 16 лет страна получила от экспорта энергоносителей подавляющую часть его, составляющую более 500 млрд. долларов.

Основной причиной такого бедственного положения с топливно-экономическим комплексом страны является недостаточностью инвестиций в этот комплекс в течение последних 15-20 лет, когда потребность в них была особенно велика в связи с тем, что старые месторождения энергоресурсов, находившиеся в основном в Европейской части страны истощались и возникла необходимость создания многих новых баз их добычи в суровых условиях Сибири и Севера. Не была учтена необходимость, с учетом этих условий, больших инвестиций в жилищно-коммунальное и культурно-бытовое строительство соответствующих новых населенных мест, что привело к большой текучести рабочих и инженерно-технических работников и большим убыткам в связи с этим.

Инвестиции в машиностроение (особенно нефтяное), реконструкцию производственных мощностей осуществляли не комплексно и в недостаточных объемах. Не были реконструированы заводы, выпускающие нефтяное оборудование и нефтеперерабатывающие заводы. Капитальные вложения не обеспечивали [21] опережающую подготовку развития нефтяной промышленности, начиная с конца 70-х годов. В последние годы в связи с потерей управления топливно-энергетическим комплексом и разрывом производственных связей при распаде СССР кризис нефтеперерабатывающей промышленности достиг огромных размеров. Все более отстаем мы от ведущих стран по технологии производства: с каждой тонной нефти вырабатывается всего 57 % бензина, керосина и дизельного топлива, а за рубежом этот уровень не 25-30 % выше.

Эксперты считают [27], что для поднятия топливно-энергетического комплекса страны до ранее достигнутого уровня теперь (в марте 1993 г.) требуется уже три триллиона рублей капитальных вложений. Конечно, при современном состоянии народного хозяйства страны выделение таких капитальных вложений в течение небольшого срока времени невозможно, но работа по подъему топливно-энергетического комплекса уже начата и будет одной из главных задач правительства России. Однако одновременно должна получить развитие и вторая возможность решения данной задачи – возможность более экономичная и со значительно более быстрым достижением требуемого результата – снижением энергоемкости выпускаемой продукции. Достижение такого результата вполне реально, ведь в настоящее время энергоемкость выпускаемой продукции у нас в 2-2,5 раза выше, чем в США, Западной Европе или Японии. По данным Комитета энергоресурсосбережения и нетрадиционных видов энергии Минтопэнерго России («Финансовые известия» №23, 1993 г.) без значительных изменений в промышленном производстве и технологиях России могла бы уже в 1993 г. Сэкономить 3-3,5 млрд. кубометров газа, 3-3,2 млн т нефтепродуктов, 3-3,5 млн т угля и 12-15 млрд киловатт-часов электроэнергии. Общий потенциал энергоснабжения в России оценивается в 500 млн т условного топлива, из них 150-160 млн т. В промышленности, 100 млн т в жилищно-коммунальном хозяйстве и 150-180 млн т в топливно-энергетическом комплексе.

Однако, в последние годы вопросам энергосбережения начинает уделяться все большее внимание. Впервые наиболее полно эта задача была изложена в [39]. Основные положения здесь предусматривают проведение активной энергосберегающей политики на базе ускоренного научно-технического прогресса во всех звеньях народного хозяйства и в быту, всемирную экономию топлива и энергии, обеспечение на этой основе значительного снижения удельной энергоемкости национального дохода.

В системе министерства топлива и энергетики Российской Федерации был организован комитет энергоресурсосбережения и нетрадиционных видов топлива. В составе департамента энергетики и энергосбережения г. Москвы созданы отдел энергосбережения и топливных ресурсов и агентство по энергосбережению, а также Московский фонд энергосбережения, обеспечивающий мероприятия.

Следует отметить, что энергосбережение одновременно является и важным экологическим фактором. По прогнозам Министерства топлива и энергетики России («Известия», 1 сентября 1993 г.) оно позволит к 2000 году уменьшить выброс вредных веществ в атмосферу на 1,5 миллиона тонн.

Однако при определении экономической эффективности капитальных вложений в какое-либо конкретное энергосберегающее мероприятие часто

забывают, что экономия энергии никогда не может быть самоцелью: это мероприятие всегда должно быть экономически целесообразно, т.е. улучшать экономические результаты хозяйственной деятельности объекта; в противном случае следует отказываться от внедрения данного мероприятия и соответственно увеличивать капитальные вложения в развитие топливноэнергетического комплекса.

Определение экономической целесообразности осуществления рассматриваемых энергосберегающих мероприятий должно производиться с учетом условий, имеющих в нашей стране:

- в настоящее время возрастает не только цена энергоносителей, но меньшими темпами растут затраты на энергосберегающее оборудование;

- суровость климата (число градусосуток отопительного периода) в различных регионах страны колеблется в пределах 14 раз и соответственно изменяются затраты теплоты на отопление и вентиляцию зданий;

- условия деятельности производственных предприятий могут быть различными и, при прочих равных условиях, срок окупаемости капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия в 4 раза меньше на предприятии, работающем в 3 смены без выходных дней, чем на таком же, работающем 5 дней в неделю в одну смену;

- при внедрении мероприятия в действующий производственный процесс его экономическая эффективность всегда ниже, чем аналогичного, но предусмотренного уже на стадии проектирования этого процесса – оставшийся до его замены новым (и демонтаж связанного с ним энергосберегающего оборудования) срок его службы будет меньшим и соответственно уменьшится целесообразность мероприятия;

- следует учитывать, что этот срок в дальнейшем будет уменьшаться в связи с постановлением Правительства РФ о возможностях использования указанной амортизации основных фондов в высокотехнологических отраслях экономики и приватизацией предприятий – смена действующего технологического процесса более рациональным обеспечивает предприятию повышенную прибыль.

Поэтому одно и то же энергосберегающее мероприятие может быть весьма выгодным в одном случае и убыточным – в другом.

Не учёт перечисленных особенностей решения конкретных задач в области энергосбережения привел к тому, что в нашей стране осуществлены, реализуются и подготавливаются энергосберегающие мероприятия, хотя и безупречные с технической точки зрения, но убыточные для производственных мероприятий.

Количество таких негативных результатов может дополнительно возрасти в связи с повышением активности в области энергосбережения.

В данной работе учитывались следующие особенности выполнения экономических расчетов в части энергосбережения, действующие в настоящее время и сохраняющиеся в ближайшем будущем:

1. Условия производственной деятельности предприятий, которые будут существовать в ближайшие годы в нашей стране, а также в последующий отрезок времени; допустимо с этой точки зрения различать (переходной) период, в котором в настоящее время находится страна и характеризующийся высокими темпами инфляции и соответствующим ростом капитальных вложений и эксплуатационных затрат, и стабильный период, в течение которого инфляция сравнительно невелика (удорожание основных и оборотных фондов, а также выпускаемой продукции на 4-7 % в год).

2. Наличие в стране двух групп предприятий – находящихся в государственном ведении и приватизированных или акционированных предприятий, значительно отличающихся друг от друга решаемыми в их производственной деятельности основными экономическими задачами:

3. Способ финансирования работ по осуществлению намеченных энергосберегающих мероприятий – с использованием банковского кредита, собственных средств предприятия или выделяемых средств из бюджета.

Тема настоящей работы в последние годы приобрела весьма значительную актуальность в связи с тем, что повышения экономической эффективности можно достичь за счет направления инвестиций в первую очередь на реконструкцию и техническое перевооружение существующих зданий и сооружений, действующих предприятий.

Основной причиной такого бедственного положения страны являются недостатки в соблюдении основного закона экономики в условиях искаженных экономических отношений. Инвестиции в промышленность, реконструкцию производственных мощностей не обеспечивали преимущественный рост средств производства по сравнению с ростом средств потребления. Приоритетом при создании основных фондов считалось уменьшение единовременных затрат без учета взаимодействия созданной инфраструктуры фондов с мировыми экономическими процессами. Промышленные технологии в нашей стране десятилетиями формировались как энергорасточительные. Согласно опубликованным оценкам, энергоемкость российского национального дохода в 2–3 раза выше, чем в США и в 3,5–6 раз выше, чем в Западной Европе.

Неорганичное слияние российской макроэкономики с мировыми экономическими процессами с начала 90-х годов привело практически все отрасли народного хозяйства к кризису. Разрыв хозяйственных связей, резкое сокращение или полное прекращение государственных инвестиций и централизованных поставок ресурсов, неоправданно высокая энергоемкость производства многих видов продукции на фоне сохраняющейся сырьевой торговли основными стратегическими запасами нефти снизило

темпы роста промышленности по регионам России в настоящее время до 3–4 % в год. При современных темпах инфляции (3–4 % в год) и сохранившихся отношениях к использованию энергетических ресурсов экономика не получает должного развития даже в региональном масштабе.

По мнению первого вице-президента Российской академии архитектуры и строительных наук, академика С.Н. Булгакова, в проектных институтах: «По-прежнему разрабатываются и реализуются проекты строительства, ориентированные на минимизацию затрат на стадии возведения объектов, а не инвестиционно-строительные проекты, ориентированные на минимизацию затрат в эксплуатационный период».

Опыт прежних лет строительства производственных, административно-бытовых и жилых объектов, основывается на большой экономии трудозатрат и основных строительных материалов. В то же время известно, что именно на обеспечение жилых, общественных и промышленных зданий в энергетическом балансе страны расходуется до 40 % энергоресурсов. И этот постоянно развивающийся солидный сектор энергопотребления в настоящее время не охвачен во всех звеньях энергосберегающими мероприятиями.

В этих условиях одним из основных путей повышения конкурентоспособности продукции является снижение затрат на производство по тем их статьям, в которых наблюдаются существенное отставание от международного уровня. В промышленном производстве такой статьёй, прежде всего, являются затраты на энергоносители. Все это требует пересмотра системы взглядов на строительную индустрию и энергетику, на необходимость обновления принципов организации и качества мер энергосбережения используя для этого адекватные рыночные механизмы управления экономическим развитием.

Кроме экстренных мер по оживлению ведущих сфер в экономике страны в целом, главных градообразующих предприятий в регионах, одновременно может и должна иметь приоритет в развитии вторая возможность решения данной задачи в локальном масштабе – снижение энергоемкости выпускаемой продукции предприятиями и снижение потребления ценных энергоресурсов на местном уровне. Следует отметить, что энергосбережение одновременно является и важным экологическим фактором, снижающим выброс вредных веществ в атмосферу.

Достижение такого результата реально. Новейшие научные разработки в области ресурсосбережения при рациональном применении их на практике позволяют снизить энергоемкость выпускаемой продукции и потребления до общемирового уровня, который должен быть примерно в 3 раза ниже существующего в настоящее время.

Однако, несмотря на кризисное состояние топливно-энергетического комплекса в нашей стране и резкое повышение цен на энергоресурсы

удельная энергоемкость выпускаемой продукции продолжает возрастать. Несмотря на всю очевидность экономического и экологического преимуществ энергосбережения по сравнению с дальнейшим наращиванием производства энергии, политика энергосбережения не получает должного развития.

Например, развитие промышленности Пензенского региона в значительной степени зависит от состояния и перспектив ее энергетической базы. Пензенская область энергодефицитный регион – около 99 % топливных ресурсов и около 80 % электроэнергии поставляется из других территорий. В настоящее время в регионе существует противоречие между высокой энерго- и материалоемкостью созданного производственного потенциала и быстрым ростом затрат в отраслях энергетического комплекса. Выход местной энергетики и промышленности из кризисного состояния возможен лишь при условии жесткого режима экономии энергии.

Прекратить этот научно-технический регресс, возможно только применив на практике все возможные способы энергосбережения. Основным из них следует считать внедрение новых, менее энергоемких технологий во всех отраслях экономики и, особенно, при реконструкции действующих предприятий – одного из существенных резервов решения указанной задачи. Но и другие, известные и вновь применяемые способы энергосбережения в сумме могут дать не меньший эффект, особенно если они предусматривают не только устранение перерасхода энергии по сравнению с проектными данными, но и экономию по сравнению с этими данными.

Однако, при определении экономической эффективности конкретного энергосберегающего мероприятия необходимо помнить, что экономия энергии никогда не может быть самоцелью. Это мероприятие всегда должно быть экономически целесообразно, т.е. улучшать экономические показатели хозяйственной деятельности объекта. Целью таких расчетов является выявление того комплекса энергосберегающих мероприятий, который обеспечил бы предприятию максимальный суммарный экономический эффект. Следует отказываться от внедрения мероприятия снижающего абсолютную экономическую эффективность субъектов экономики и соответственно повышать капиталоемкость топливно-энергетического комплекса.

Определение экономической целесообразности осуществления рассматриваемых мероприятий по энергосбережению должно производиться с учетом условий, имеющих в нашей стране в настоящее время:

- в настоящее время возрастает не только цена энергоносителей, но меньшими темпами растут затраты на осуществление энергосберегающего мероприятия;

- режимы использования производственных площадей различны, и, при прочих равных условиях, на предприятии работающем в 3 смены без

выходных срок окупаемости капитальных вложений в 4 раза меньше, чем на аналогичном, но работающем 5 дней в неделю в одну смену;

– при внедрении энергосберегающего мероприятия в действующий производственный процесс эффективность всегда ниже аналогичного, но предусмотренного на стадии проектирования, так как срок службы внедряемого может быть меньше нормативного и соответственно снизит целесообразность его применения;

– следует учитывать, что срок службы внедряемого и проектируемого энергосберегающего мероприятия в настоящее время имеет тенденцию к снижению в связи с быстрой сменой технологических процессов.

Пренебрежение перечисленными особенностями решения конкретных задач в области энергосбережения привело к тому, что в нашей стране осуществлены, реализуются и подготавливаются такие энергосберегающие мероприятия, которые безупречны с технической точки зрения, но убыточны в условиях действующего предприятия. Количество таких негативных результатов может дополнительно возрасти в связи с повышением активности в области энергосбережения.

В последние годы вопросам энергосбережения уделяется все большее внимание – Минстрой Российской Федерации постановлениями № 18-81 от 11 августа 1995 г. и № 18-8 от 19 января 1998 г. утвердил и ввел в действие изменения № 3 и 4 в СНиП II-3 «Строительная теплотехника», обеспечивающие впервые в России существенное увеличение уровня теплозащиты новых и реконструируемых зданий [1, 2]. Новые нормативы обеспечивают поэтапное (с 1996 г. и с 2000 г.) снижение на 20 и 40 % уровня энергопотребления на отопление зданий по сравнению с существующими. Новые требования заставили пересмотреть существующие конструктивные решения и разработать принципиально новые конструкции. Нормы были разработаны специалистами НИИ строительной физики (НИИСФ) РААСН и главным управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя РФ с учетом предложений ЦНИИЭП жилища, ЦНИИ-промзданий и ЦНИИЭП-сельстроя. При разработке нормативов использован опыт США, Канады, Швеции и других стран, который был обобщен и представлен Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) и Комитетом по защите природных ресурсов США (NRDC).

По данным 1992 г. (на начало разработки изменений) в России было израсходовано около 364 млн т у.т. тепловой энергии, из которых жилищно-коммунальное хозяйство потребило 117 млн т у.т. (из них 78 % на отопление), промышленность – 197 млн, сельское хозяйство 11 млн. и 40 млн т у.т. пошло на отопление сельских зданий. Исходя из народнохозяйственной структуры потребления энергии установлено, что на строительный комплекс приходилось около 43 % конечного потребления энергии, причем из них на эксплуатацию зданий уходило 90 % энергии, 8 % –

на производство строительных материалов и изделий и 2 % расходовалось в процессе строительства. Для сравнения: в развитых зарубежных странах на строительный комплекс расходуется 20-25 % конечного потребления энергии.

В связи с этим назрела необходимость в структурном изменении потребления энергии и осуществлении масштабных мероприятий по энергосбережению. Такой вывод также нашел отражение в Указе Президента России «Основные направления энергетической политики России на период до 2010 г.» от 7 мая 1995 г. В Постановлении Межведомственного совета по вопросам строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства (май 1995 г.), в котором говорится, что ресурсо- и энергосбережение становятся генеральным направлением современной технической политики строительного комплекса России.

Анализ существовавшего положения в строительном комплексе России дал следующие результаты. Вновь построенные жилые здания в средней полосе на нужды отопления расходовали: многоквартирные – от 350 до 600 кВт·ч/(м²·год); односемейные – от 600 до 800 кВт·ч/(м²·год). В целом по России расходы на отопление составляли 55 кг у.т./(м²·год) и на горячее водоснабжение 19 кг у.т./(м²·год), то есть суммарно потребляли 74 кг у.т./(м²·год). Для сравнения: здания в ФРГ расходовали на отопление 260 кВт·ч/(м²·год), в Швеции и Финляндии – 135 кВт·ч/(м²·год). Или, если сравнить по расходу условного топлива, то в ФРГ – 34 кг у.т./(м²·год), Швеции – 18 кг у.т./(м²·год). Очевидно, что и по этим показателям имело место существенное отставание от развитых стран.

Опыт последних 10-15 лет показал, что развитые зарубежные страны достигли значительного 20-25 %-го энергосберегающего эффекта в конечном потреблении энергии в жилищно-коммунальной сфере. Например, Дания уже к 1985 г. потребляла на 28 % меньше тепловой энергии на отопление жилья по сравнению с 1972 г., что с учетом возрастания жилой площади за этот период фактически привело к энергосбережению на 47 % по отношению к 1 м² жилья.

Такой эффект был достигнут благодаря комплексному подходу к этой проблеме, когда были решены законодательные, нормативные, административные, экономические и технические вопросы энергосбережения. Следует отметить, что 20 лет назад такие страны, как Дания и США, находились примерно на том же уровне энергопотребления, что и бывший Советский Союз и страны Восточной Европы. И все же передовые зарубежные страны сделали существенные изменения за прошедшие 15-20 лет. Это вопрос не только времени, но и своевременных законодательных инициатив и новых технологий, которые успешно разработаны за рубежом и теперь стали доступными у нас в России. Россия также имеет существенные успехи в области энергосбережения в жилищно-коммунальном

хозяйстве, но имеет еще больший, пока не использованный в этой области потенциал.

Основная мотивация более эффективного использования энергии следующая:

- снижение расходов владельцев зданий на отопление и горячее водоснабжение;
- улучшение качества внутреннего микроклимата;
- использования сэкономленных средств в других областях национальной экономики;
- расширение международной торговли новыми энергоэффективными технологиями, разработанными в развитых странах;
- снижение зависимости от первичных источников
- улучшение качества внешней воздушной среды;
- снижение отрицательного влияния на изменение климата.

При формировании энергетического законодательства и нормативной базы России ключевым направлением стала приоритетность повышения эффективности использования энергии перед наращиванием ее производства, поскольку это направление, помимо чисто экономических выгод, приносит социальные и экологические эффекты без дополнительных затрат. Целью руководства страны на ближайшие годы стало создание нормативных, экономических, информационных механизмов, стимулирующих повышение эффективности использования энергии, а также разработка и реализация федеральных программ повышения эффективности использования энергии.

Известно, что архитектурные, объемно планировочные и компоновочные (различные комбинации многоэтажных секций) решения здания имеют существенное влияние на энергопотребление. Более эффективный путь решения этой проблемы – разработка и внедрение в пределах своих территорий норм, построенных на принципиально новой основе. Новизна заключается в том, что в региональных нормах возможно использовать не задействованные в федеральном СНИП резервы. По этому новому принципу регламентируются требования не к отдельным частям здания (стены, перекрытия, окна и т.д.), влияющим на тепловой баланс здания, а к зданию в целом с энергетической точки зрения. Такой энергетический параметр формируется теплозащитой здания, архитектурными, объемно-планировочными и компоновочными решениями, системами отопления и вентиляции, дополнительными теплопоступлениями и климатическими параметрами.

Следует отметить, что при внедрении территориальных норм не только достигается требуемый энергосберегающий эффект, но и происходит экономия материальных ресурсов (в первую очередь теплоизоляционных

материалов) за счет понижения требований к сопротивлению теплопередаче стен по сравнению с требованиями СНиП 23.01.2003.

Основное влияние новых норм заключается в стимулировании рынка новых энергосберегающих технологий. Переход на повышенную теплозащиту зданий можно осуществить либо за счет использования эффективных теплоизоляционных материалов, либо за счет применения новых технологий создания ограждающих конструкций или за счет того и другого. Однако для достижения успеха на рынке новых энергосберегающих технологий часто требуется длительное время.

Производители часто жалуются, что внедрение новых норм требует много средств на исследования, разработки и переоборудование предприятий. В результате этого внедрение новых норм задерживается или оказывается неполным. Западный опыт показывает, что для преодоления таких затруднений необходимо создание условий для уменьшения стоимости и снижения финансового риска при переходе к новым технологиям. С этой целью в Скандинавских странах и в США имеется успешный опыт создания так называемых программ преобразования рынка, где правительство и поставщики энергии при участии производителей энергопотребляющего оборудования управляют такими программами совместно. Основная цель таких программ – создание условий для уменьшения стоимости и снижения финансового риска при переходе к новым энергосберегающим технологиям.

В результате конкуренция производителей приводит к появлению новых технологий и снижению стоимости изделий. Выигравший конкурс имеет гарантированный возврат своих инвестиций в новые технологии. Потребитель получает эффективные недорогие изделия в соответствии со спецификациями. Новые изделия начинают завоевывать рынок. Продолжается дальнейшая конкуренция и технический прогресс.

По причине отсутствия комплексных мер инвестирования строительной индустрии не были реконструированы заводы, выпускающие унифицированные строительные конструкции и изделия в соответствии с новыми требованиями [1, 2] к теплозащите ограждений проектируемых зданий и сооружений. Кроме того, обязательная сертификация, относящаяся ко всем этапам и видам деятельности жизненного цикла всей строительной продукции с целью защиты прав потребителей и обеспечения условий безопасности для жизни, здоровья, имущества людей и охраны окружающей среды [4] в настоящее время должна подтверждать соответствие ее качества требованиям, установленным в стандартах, технических условиях, а также приведенным в СНиП расчетным и другим характеристикам.

Эти факты ставят строительную индустрию и энергетику перед необходимостью обновления основных фондов, с целью повышения конкурен-

тоспособности продукции в соответствии с новыми требованиями МГСН и СНиП по строительной теплотехнике.

Например, на перестройку московской строительной индустрии, включая совместные с иностранными компаниями производства, потребовалось около трех лет. Москва потребляет около 26 КВт/ч тепловой энергии в год. В прошлом году Москва возвела свыше 3 млн. м² жилья, что означало бы рост конечного энергопотребления 1,1 КВт/ч (при расчетных условиях). Если бы Москва не перешла на новые нормы, то средний рост конечного энергопотребления составил бы 1,4 КВт/ч. Таким образом, энергосберегающий эффект за год составил 0,3 КВт/ч за год, или около 1 %, и за 3 года активного действия норм 1,8 КВт/ч., или около 7 % от общего годового энергопотребления зданиями Москвы, или 18 млн долл. США. Это снижение энергопотребления в зданиях привело также к снижению выбросов в атмосферу двуокиси углерода за этот же период на 240 тыс. тонн.

Однако, успешному внедрению энергоэффективных технологий и энергосбережению препятствуют следующие особенности российской практики проектирования и строительства:

- привычка использовать традиционные конструкции и материалы;
- некоторые положения СНиП, например расчетные характеристики строительных материалов;
- российские климатические условия, когда некоторые конструкции, апробированные на Западе, непригодны в наших условиях;
- качество строительных работ, когда от технологии производства работ зависит конечный результат;
- уровень культуры эксплуатации зданий в России;
- поведение жильцов, мало заинтересованных в практическом энергосбережении;
- социальный фактор, когда необходимо строить более дешевое жилье.

Огромные резервы в достижении энергосберегающего эффекта в строительном секторе заключены в существующем фонде зданий России, где построено большое количество многоэтажных и индивидуальных жилых зданий. Уровень теплозащиты этих зданий существенно ниже, чем современные требования, предъявляемые к сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций отапливаемых зданий. В основном в построенных зданиях средней полосы России сопротивление теплопередаче стен равно 0,9–1,1; окон – 0,39–0,42; покрытий около 1,5 м²·°C/Вт. В настоящее время требуемые значения $R_0^{тр}$ увеличены: для стен до 3–3,5 м²·°C/Вт; для окон – до 0,55–0,6 м²·°C/Вт, для покрытий – до 4,5–5 м²·°C/Вт. Такое увеличение теплозащиты существующих зданий позволит снизить их энергопотребление на 40 %.

Процесс реконструкции жилищного фонда диктуется развитием массового многоэтажного строительства в России. Первые массовые застройки

наших городов осуществлялись жилыми пятиэтажными домами, они эксплуатируются уже 30-50 лет. Обследования показали, что большинство зданий первых массовых серий имеют недостаточную теплоизоляцию чердачных перекрытий. Окна находятся в очень плохом состоянии. Многие пятиэтажные дома оказались недолговечными и требуют сноса или существенной реконструкции. Во многих городах разработаны различные варианты реконструкции пятиэтажных домов и реализованы пилотные проекты.

Интересен опыт реконструкции таких зданий, осуществляемых в г. Лыткарино Московской области. Отличительной особенностью их реконструкции является устройство мансардных этажей на месте холодных чердаков, что обеспечивает получение дополнительной жилой площади повышенной энергоэффективности. Установлено, что устройство мансардного этажа по сравнению с надстройкой обычного этажа снижает энергопотребление новых помещений на 30-40 %.

Между тем современный этап реконструкции существующих зданий характеризуется направлением на значительное повышение теплозащитных и эксплуатационных качеств, отличительными чертами которого является:

- переход на новый принцип нормирования эксплуатационных характеристик здания и, в связи с этим, создание новой структуры здания;
- системный подход к рассмотрению здания как единой энергетической системы, использование дополнительных, не учитываемых ранее показателей при разработке проекта здания;
- внедрение новых показателей, связанных как с геометрией здания, так и с более детальным учетом его энергобаланса;
- стимулирование более качественного проектирования, включающего приемы эффективного использования энергии;
- внедрение энергетического паспорта, подтверждающего соответствие проекта требованиям нормативного документа;
- достижение во вновь возводимых и реконструируемых зданиях 40 %-го энергосберегающего эффекта по сравнению с нормами до 1995 г. и к 20 %-го энергосберегающего эффекта по сравнению с нормами до 2000 г.

1. МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ МЕРОПРИЯТИЕ

Основная цель государства заключается в обеспечении и постоянном улучшении иерархии приоритетов (ценностей) государственной политики, в число которых входит экономия природных ресурсов. В соответствии с этими приоритетами следует оценивать любой государственный акт, в том числе и нормирование теплозащиты здания и экономии тепловой энергии. Иными словами, следует всесторонне оценить целесообразность принимаемого мероприятия по затратам труда, по экономии материальных ресурсов, по воздействию на технический прогресс.

Все отраслевые и специализированные экономические науки базируются на законах политической экономии и на их взаимном воздействии на экономику страны. Задачи экономической науки заключаются в изучении и использовании этих законов в специфических условиях данной отрасли экономики. В процессе перестройки экономики нашей страны происходят постоянные изменения в экономической оценке деятельности субъектов экономики. Взаимосвязь технических и экономических аспектов должна решить важнейшую задачу – умение принимать экономически обоснованные технические и политические решения.

В условиях энергетического кризиса любое мероприятие, связанное с оптимизацией теплового режима здания можно считать, в своей основе, энергосберегающим, а в широком масштабе – ресурсосберегающим. Внедрение новых нормативных требований по повышению уровня теплозащиты заставило проектировщиков по-новому оценить применявшиеся ранее ограждающие конструкции и разработать принципиально новые.

С целью обеспечения выполнения этих задач необходимо обосновать экономическими расчетами степень эффективности энергосбережения в существующем фонде зданий и возможные пути реализации энергосберегающих мероприятий, связанных с оптимизацией теплового режима.

1.1. Действующие методики определения эффективности инвестиционных процессов в экономике страны; отражение этой задачи в научно-технической литературе

Повышения эффективности инвестиционного процесса добиваются по всем этапам и видам деятельности жизненного цикла субъектов экономики. При определении экономической эффективности капитальных вложений, связанных с решением перспективных задач и внедрением новой техники, оценка и обоснование экономической эффективности должны производиться с учетом изменения технико-экономических показателей

инвестиционного процесса, в частности изменений структуры производства и цен.

1.1.1. Показатели общей экономической эффективности инвестиционных процессов в экономике

Общая экономическая эффективность измеряется отношением эффекта ко всей сумме инвестиций или стоимости производственных фондов. Расчеты общей экономической эффективности производятся на всех стадиях разработки бизнес-планов, включая определение эффективности частных мероприятий, осуществляемых как за счет собственных средств, так и за счет средств, привлекаемых от инвесторов или кредита банка.

Общая экономическая эффективность определяется отношением эффекта к капитальным вложениям на создание (увеличение) основных производственных фондов или к сумме затрат на создание (увеличение) основных производственных фондов. Определение экономической эффективности основывается на общем критерии эффективности – приросте доходности (в сопоставимых ценах) по отношению к вызвавшим этот прирост капитальным вложениям [6].

Для проведения экономических расчетов применяется система показателей, которые соответствуют указанному критерию и обеспечивают соизмерение эффекта и затрат. Общая экономическая эффективность крупных инвестиций определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = Д/К, \quad (1.1)$$

где \mathcal{E} – эффект по прибыли (доходам), руб.;

Д – доход (прибыль), в сопоставимых ценах, руб.;

К – капитальные вложения, вызвавшие эффект, руб.

Получающиеся в результате соответствующих расчетов показатели экономической эффективности сравнивают с нормативными показателями и с аналогичными показателями за предшествующий период, а также с показателями эффективности производства на финансово устойчивых предприятиях.

Величину \mathcal{E} (или \mathcal{E}_n) сопоставляют с нормативом экономической эффективности капитальных вложений E_n и если $\mathcal{E} \geq E_n$, то рассматриваемый инвестиционный поток признаётся эффективным. Общая экономическая эффективность крупных инвестиций по прибыли – \mathcal{E}_n обычно подтверждается расчетом сравнительной эффективности. Связь этих показателей выражается в том, что увеличение сравнительной эффективности приводит к повышению уровня общей эффективности.

При определении общей экономической эффективности капитальных вложений и производственных фондов следует проводить комплексный анализ факторов, влияющих на изменение показателей эффективности.

Определение экономической эффективности вариантов хозяйственных и технических решений проводят исходя из критерия этой эффективности; с его помощью определяют экономические результаты рассматриваемых мероприятий, выбирают оптимальные варианты проектных решений и определяют экономический эффект, достигаемый при оптимизации решения.

В расчетах абсолютной экономической эффективности определяют (в качестве показателя) сроки окупаемости капитальных вложений на основе соотношения капитальных вложений и прибыли (снижения себестоимости):

$$T = K/Pr, \quad (1.2)$$

где T – срок окупаемости по прибыли (доходу), лет;

Pr (D) – прибыль (доход), в сопоставимых ценах, руб.;

K – рассматриваемые капитальные вложения, руб.

Срок окупаемости затрат должен быть не выше нормативного, принятого по соглашению с инвесторами, или срока кредитования. Прибыль, получаемая в результате осуществления мероприятий, должна быть не ниже уровня, обеспечивающего внесение соответствующих налоговых платежей, платы за пользование фондами, оплату процентов за банковский кредит и другие платежи, а также образование фондов экономического стимулирования.

В случаях, когда нельзя определить степень влияния внедряемого мероприятия на результаты хозяйственной деятельности инвестора (а также на прибыль), то экономическая эффективность \mathcal{E}_c , 1/год, рассчитывается как отношение разности себестоимости продукции до и после реализации соответствующих мероприятий по формуле [8]:

$$\mathcal{E}_c = (C_{61} - C_{62})/K, \quad (1.3)$$

где C_{61} , C_{62} – себестоимость годового выпуска продукции соответственно до и после реализации соответствующих мероприятий.

На стадии проектирования при определении эффективности энергосбережения при наличии нескольких вариантов технического решения определяют экономически наиболее целесообразный из них, применяя метод сравнительной экономической эффективности [9–11].

1.1.2. Сравнительная экономическая эффективность по методу минимальных приведенных затрат

Сочетание в проектных расчетах показателей общей и сравнительной экономической эффективности капитальных вложений трактуется в действовавших в различное время директивных типовых методиках по-разному. Оно достаточно четко было установлено только в [7]: «Для выбора наиболее эффективного варианта хозяйственного решения определяется

экономическая эффективность сравниваемых объектов капитальных вложений по минимуму приведенных затрат. Затем производится расчет общей экономической эффективности предварительно выбранного по минимуму приведенных затрат варианта капитальных вложений. Экономические результаты должны обеспечивать норматив эффективности капитальных вложений и другие установленные нормативы»

При неограниченно большом количестве вариантов проектного решения (например, при выборе экономически наиболее целесообразного материала для утепления ограждающих конструкций) используется метод минимальных приведенных затрат. Этот метод заключается в том, что экономическую целесообразность применения энергосберегающего мероприятия определяют исходя из сравнительной эффективности соответствующих инвестиций, сопоставляя затраты и отдачу на вложенный капитал.

Показателем наилучшего варианта, определяемого по этой методике, является минимум приведенных затрат Π , представляющих собой сумму текущих (эксплуатационных) затрат C и капитальных вложений K , приведенных к одинаковой размерности в соответствии с нормативом сравнительной эффективности E_n :

$$\Pi_i = C_i + E_n K_i, \text{ руб./год,} \quad \text{или} \quad \Pi_i = C_i T_n + K_i, \text{ руб.,} \quad (1.4)$$

где T_n – нормативный срок окупаемости капитальных вложений за счет снижения текущих затрат (величина, обратная E_n);

E_n – нормативный коэффициент сравнительной эффективности.

Нормативный коэффициент сравнительной эффективности E_n обозначает минимум снижения текущих затрат (себестоимости продукции) на единицу дополнительных капитальных вложений (их разности по сопоставляемым вариантам) при котором они могут считаться эффективными. Следовательно, величины E_n и T_n устанавливают допустимую меру увеличения капитальных вложений при снижении текущих затрат. Так, с экономической точки зрения, учитывается верхняя граница инвестиций и, в связи с этим, возможность реализации экономически наиболее целесообразных вариантов увеличения капитальных вложений.

Осуществляемые в течение ряда лет ассигнования в инвестиционный процесс, эксплуатационные затраты субъекта инвестиций и экономические результаты от них соизмеряют с помощью норматива для приведения разновременных затрат $E_{нi}$ [12] величина которого зависит от срока экономической жизни субъекта экономики, структуры производства, сроков кредитования инвестиций, сроков службы основного и вспомогательного технологического оборудования.

Следует учитывать, что сроки службы различны в зависимости от физического, морального износа и влияния изменений в структуре производства. Следует так же учитывать, что текущие затраты, принимаемые в

методе наименьших приведенных затрат одинаковыми по величине, могут значительно измениться по годам эксплуатации объекта.

В рыночных условиях интерполяция изменений величины условно-постоянных текущих затрат (удорожание) учитывается посредством введения в расчеты коэффициента приведения Y_T соответствующего временного промежутка T – числа лет, отделяющих затраты и результаты инвестиционной деятельности данного года от года оценки (табл. 2.1).

Достоинством этого метода является простота выявления наиболее доступного и экономичного варианта проектируемого мероприятия среди однотипных или равно технологичных.

Основным недостатком метода минимальных приведенных затрат является то обстоятельство, что в этом методе нет расчета сравнения результатов воздействия мероприятия на конечный результат инвестиционного процесса (разд. 2). Методом, позволяющим сравнивать экономический эффект энергосбережения, а равно мероприятий по энергосбережению является метод сопоставления приведенных затрат по сравнению с базовым вариантом.

1.1.3. Сравнительная экономическая эффективность по методу сопоставления приведенных затрат с базовым вариантом

Следует учитывать, что часто сопоставляются варианты, один из которых – действующее предприятие (процесс), другой – вновь проектируемое мероприятие по энергосбережению. При определении экономической целесообразности осуществления различных энергосберегающих мероприятий используется формула [11], по которой определяется экономический эффект от внедрения новой техники. При сопоставлении мероприятий с базовым вариантом эта формула имеет вид:

$$\Delta_{\phi} = P_1\phi - P_2, \quad (1.5)$$

где ϕ – коэффициент учета сроков службы оборудования:

$$\phi = (A_1 + E_{нт}) / (A_2 + E_{нт}),$$

здесь A_1, A_2 – норма отчислений на полное восстановление по сопоставляемым вариантам (если сроки службы соответствующего оборудования различны);

P_1, P_2 – приведенные затраты, имевшие место соответственно до и после внедрения энергосберегающего мероприятия.

Величина коэффициента ϕ напрямую зависит от изменения сроков службы внедряемого мероприятия и учитывает эти изменения по сравнению с базовым вариантом. Сроки службы различных зданий и ограждающих конструкций часто зависят не только от быстроты износа, но и от

продолжительности функционирования принятой в них производственной технологии.

Возможные изменения сроков службы зданий или технологий, а также изменения во времени величин и сроков осуществления капитальных вложений и эксплуатационных затрат учитываются методом приведения разновременных затрат.

1.1.4. Сравнительная экономическая эффективность по методу приведения разновременных затрат

Время как экономическая категория выступает в форме природного ресурса, не хранимого, ничем не заменяемого и поэтому наиболее ценного как для общества в целом, так и для каждого его члена. Важнейшими формами проявления фактора времени в строительстве являются: уменьшение срока проектирования, строительства и освоения новых основных фондов; оптимизация распределения капитальных вложений по времени.

В тех случаях, когда текущие (эксплуатационные) издержки не меняются в течение срока функционирования объекта варианты сопоставляют с применением коэффициента приведения равномерно распределенных по годам текущих затрат к уровню базового года:

$$\Pi_i = \sum_n^{\Phi} \alpha^t K_t + Y_T \cdot C, \quad (1.6)$$

где C – среднегодовые эксплуатационные затраты, руб./год;

Y_T – коэффициент, служащий для приведения равномерно распределенных по годам текущих затрат к уровню базового года.

Коэффициенты, служащие для приведения равномерно распределенных по годам текущих затрат к уровню базисного года в условиях плановой экономики, как показатели развития народного хозяйства, имели стабильные значения. Этот норматив в настоящее время при определении приведенных затрат следует учитывать исходя из реальных условий рыночной экономики (см. разд. 2).

Если капитальные вложения в сравниваемые варианты решения осуществляются в разные сроки или величины текущих затрат изменяются во времени, эти варианты сопоставляют [12], предварительно приведя вложения или затраты более поздних лет к уровню текущего года, применяя коэффициент приведения разновременных затрат:

$$\alpha_t = 1/(1 + E_{нт})^t, \quad (1.7)$$

где α_t – коэффициент приведения разновременных вложений и затрат к уровню текущего года;

$E_{нт}$ – норматив приведения эффективности разновременных затрат и результатов (ранее принимаемый равным 0,08);

$t \dots T+1$ – номер года (значение степени n), затраты и результаты которого приводятся к уровню базисного года;

$T+1$ – конечный год расчетного периода времени, в пределах которого делаются прогнозы, лет.

Коэффициенты для приведения затрат будущих лет к началу базисного года в условиях плановой экономики, как показатели развития народного хозяйства, имели стабильные значения. Этот норматив в настоящее время при определении приведенных затрат следует учитывать исходя из реальных условий рыночной экономики (см. разд. 2).

Влияние уровня использования производительности систем технологического оборудования, сроков их службы определяют [11] по величине средних удельных приведенных затрат, руб./ед. изм. Учет приведенных затрат на единицу выработанной продукции от применения (освоения) капитальных вложений осуществляют по формуле

$$\Pi_i = \sum_n^{\phi} \alpha^t K_t + \sum_1^{\phi} \alpha^t C_t, \quad (1.8)$$

где C_t – эксплуатационные издержки в году $t \dots T+1$;

ϕ – год окончания функционирования объекта (год окончания срока его действия $t \dots T+1$);

n – год реализации мероприятия (величину хронологических показателей ϕ и n , отсчитывают с момента ввода мероприятия в действие);

K_t – единовременно освоенная сметная стоимость, или часть сметной стоимости объекта, израсходованная в году $t \dots T+1$;

α_t – коэффициент приведения разновременных затрат к уровню цен текущего года или к дате оценивания доходности (см. табл. 2.1).

В тех случаях, когда сопоставляются варианты, имеющие различные сроки ввода и сроки службы, необходимо учитывать капитальные вложения будущих лет (на демонтаж вышедших из строя и замену новыми элементами или на замену ограждающей конструкции здания), приведенные затраты могут быть определены как:

$$\Pi_i = \sum_n^{\phi} \mu K_t \alpha^t + Y_T C, \text{ руб.}, \quad (1.9)$$

где μ – коэффициент, учитывающий срок службы конструкции, системы или ее элемента (табл. 1.1).

В случаях единовременного осуществления капитальных вложений (со сроком кредитования до одного года) и в случаях равномерно распределенных по годам капитальных вложений:

$$\Pi_i = \mu K Y_T + Y_T C, \text{ руб.}, \quad (1.10)$$

где K – стоимость соответствующих инвестиций, определенная на год, предшествующий году получения банковского кредита, руб.

Таблица 1.1

Значения коэффициента μ при различных сроках службы конструкции, системы или ее элемента и различных сроках учета капитальных вложений и эксплуатационных затрат

Период учета вложений и затрат, лет	Срок службы конструкций, систем или их элементов, лет	μ	Период учета вложений и затрат, лет	Срок службы конструкций, систем или их элементов, лет	μ
50	5	3,06	15	3	3,32
	10	1,82		4	2,67
	15	1,45		5	2,14
	20	1,26		6	2,03
	25	1,17		7	1,92
	30	1,1		8	1,54
	40	1,04		9	1,5
	50	1,0		10	1,46
				15	1,0

Следует учитывать, что применение формулы (1.6) вносит в расчеты методом сопоставления приведенных затрат по сравнению с базовым вариантом (формула (1.5)) элемент неопределенности. Если годовые эксплуатационные затраты и не меняются во времени, то учет коэффициента Y_T делает их в этом случае разными по величине. Этот недостаток имеет отражение и на разновременных капитальных вложениях. В таких случаях удобно использовать методы расчетов по сроку окупаемости дополнительных капитальных вложений.

1.1.5. Метод сравнительной окупаемости по срокам

При экономическом сопоставлении двух вариантов энергосберегающего мероприятия (или ресурсосберегающего – с базовым, не предусматривающим экономии) определяют срок окупаемости T дополнительных капитальных вложений (часто необходимых) за счет снижения эксплуатационных затрат того же варианта. Для ограниченного числа вариантов проектного решения производят попарно их сравнение по формулам:

$$E_{\phi} = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}; \quad T_c = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2}, \quad (1.11)$$

где E_{ϕ} – полученный в результате расчетов коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений;

T_c – срок сравнительной окупаемости капитальных вложений (дополнительных; по вариантам), лет;

K_1, K_2 – сравниваемые капитальные вложения по вариантам энергосберегающего мероприятия или сопоставляемому базовому варианту;

C_1, C_2 – текущие затраты (или себестоимость мероприятия) по тем же вариантам, руб.

Экономически наиболее целесообразным вариантом считают тот, при котором величина E_{ϕ} наибольшая (или T – наименьшее) при условии:

$$E_{\phi} \geq E_n \quad \text{или} \quad T_c \leq T_n.$$

Без приведения вложений и затрат будущих лет к уровню текущего года формула срока сравнительной окупаемости капитальных вложений, лет, имеет вид:

$$T_c = \Delta K / \Delta C \leq T_n, \quad (1.12)$$

где ΔK – разность капитальных вложений в сопоставляемые варианты;

ΔC – разность годовых эксплуатационных затрат, руб.;

T_n – нормативный срок окупаемости капитальных вложений, лет.

С учетом приведения капитальных вложений и эксплуатационных затрат будущих лет к уровню текущего года срок окупаемости инвестиций, лет, рассчитывается по формуле:

$$T_c = \frac{\Delta(\mu K \alpha_t)}{\Delta(Y_T C)}, \quad (1.13)$$

где $\Delta(\mu K \alpha_t)$ – разность приведенных капитальных вложений по сопоставляемым вариантам;

$\Delta(Y_T C)$ – разность эксплуатационных затрат за период $t \dots T+1$ по тем же вариантам проектного решения.

Расчет сравнительной экономической эффективности, каким бы методом он ни проводился, на стадии внедрения должен быть дополнен определением общей экономической эффективности.

1.1.6. Отражение действующих методик определения эффективности инвестиций в научно-технической литературе

Доступная в настоящее время научно-техническая литература – сборники, руководства и методические указания по определению эффективности инвестиционного процесса уделяется большое внимание проблеме энергосбережения, в том числе по определению эффективности энергосберегающих мероприятий. Основным ее достоинством является наличие в ней многих формул и показателей, без которых невозможно было бы осуществление практических расчетов экономической эффективности вариантов соответствующих проектных решений. С их помощью удалось определять экономическую эффективность почти всех энергосберегающих мероприятий, которые уже внедрялись на действующих предприятиях. Это позволяет применять отдельные ее положения и в настоящее время – конечно, с учетом всех произошедших за последнее время изменений.

Действующие методики определения эффективности энергосбережения базируются свои расчеты на формуле (1.4), определяющей условия достижения минимума приведенных затрат на рассматриваемое энергосберегающее мероприятие, либо используют формулу (1.1) – для определения общей экономической эффективности организации заводского производства какого-либо нового энергосберегающего устройства. Каких-либо принципиально новых положений по отношению к существующим методикам выбора экономически наиболее целесообразных решений в области строительства нет; в основном повторяются (в расширенном объеме) известные методики.

Не менее важным, чем создание современной методики экономической эффективности капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия является должное и достаточно полное изложение этого вопроса в соответствующей научно – технической литературе, обеспечивающее наибольшую эффективность ее применения при решении конкретных задач.

Вопросы экономической целесообразности должны были получить особо значительное развитие при сопоставлении практически возможных вариантов ограждающих конструкций. Так как при этих вариантах различными могут быть не только капитальные затраты на возведение здания, но и эксплуатационные затраты.

Такое же изменение результатов расчетов может произойти при различных вариантах производственной деятельности того объекта, на котором может быть реализовано данное мероприятие. Отсюда возникает необходимость определения области экономически целесообразного его применения в стране.

Однако в настоящее время определения областей экономически целесообразных энергосберегающих мероприятий в научно-технической литературе почти полностью отсутствуют, из-за чего практически во многих случаях осуществляются экономически убыточные решения: экономия энергии достигается здесь чрезмерно высокой ценой.

Ниже рассмотрено, с этой точки зрения, содержание ряда учебников, рекомендаций, методик, учебных пособий и монографий, предназначенных для инженеров по специальностям – проектирование и конструирование ограждающих конструкций зданий, систем отопления и вентиляции, непосредственно имеющих отношение к рассматриваемому кругу проблем.

Многие энергосберегающие мероприятия (новые способы уменьшения избыточного, по сравнению с проектными показателями, расхода, энергии или экономии ее по сравнению с этими показателями) следует считать ускоряющими научно-технический прогресс в нашей стране. Поэтому при определении экономически наиболее целесообразного варианта такого мероприятия следует учитывать положения, содержащиеся в [10]. В этой

методике показатель экономической эффективности на всех этапах реализации мероприятия научно-технического прогресса (технико-экономическое обоснование, план научных исследований, опытно-конструкторские работы и т.д.) определяется как превышение стоимостной оценки результатов внедрения мероприятия над стоимостной оценкой совокупных затрат ресурсов за весь срок действия этого мероприятия.

В формуле расчета эффективности суммируются соответственно все доходы после реализации мероприятия научно-технического прогресса и все затраты имеющие место при производстве и использовании продукции за весь расчетный период.

Наиболее приближенной к вопросам экономического обоснования принимаемых проектных строительных решений, является методика [13]. Содержащиеся в ней материалы, относятся к определению сравнительной экономической эффективности капитальных вложений в строительстве. Данное руководство было предназначено только для выбора экономически наиболее целесообразных вариантов решения на стадии проектирования конкретного объекта. Большим достоинством данной методики является наличие в ней правил сопоставления вариантов решения не только по величине приведенных затрат, но и по социально-экономическим результатам работы объекта, если эти результаты при сопоставляемых вариантах решения неодинаковы (заболеваемость и травматизм работающих, предотвращение загрязнения окружающей среды, повышение производительности труда и др.).

Критерием для выбора лучшего решения принят максимум превышения приведенного (за срок функционирования объекта) социально-экономического эффекта \mathcal{E}_C над полными приведенными затратами. Если же определяется не полная величина социально-экономического эффекта, а только отличающаяся по вариантам его часть, то критерием выбора может служить минимум превышения полных приведенных затрат над определяемой величиной этого эффекта. Однако показатели оценки социально-экономических результатов реализации мероприятия к настоящему времени устарели и должны быть заменены новыми.

В начале 90-х годов, в начальный период перехода экономики страны в новые условия, своевременно опубликована [14], в которой нашли освещение основные проблемы, связанные с оценкой экономической эффективности капитальных вложений в новых условиях хозяйственной деятельности предприятия. Основными требованиями, предъявляемыми к соответствующим расчетам, авторы справедливо считают:

а) наличие оценки влияния намечаемых капитальных вложений на эффективность действующего предприятия;

б) выбор и экспертизу вариантов не только с позиций сравнительной эффективности, но и общей эффективности (что необходимо для оценки

уровней использования основных фондов, производительности труда и величины эксплуатационных затрат);

в) принятие в качестве дисконтной нормы не абстрактного (экспертно обоснованного) норматива, а реально действующих процентных ставок банка по депозитам и кредитам;

г) решение данной задачи исходя из сопоставления проекта не с текущими, а с перспективными отраслевыми (подотраслевыми) нормативами и показателями;

д) введение в расчеты внутренней нормы эффективности капитальных вложений, отражающих минимально допустимый размер прибыли, которую инвестор должен получить с каждого рубля этих вложений;

е) учет фактора неопределенности в инвестиционной сфере, наиболее частыми причинами, которого являются инфляция, возможные экономические ошибки при оценке проектировании объекта и др.

Необходимость учета фактора неопределенности предполагает необходимость накопления и систематизации проектной и фактической информации о точности отдельных показателей и видов затрат, а также анализ причин, вызывающих отклонения этих показателей от принятых величин.

Из сказанного авторы делают вывод о необходимости разработки новой методологии расчетов экономической эффективности капитальных вложений, основанной на рыночных отношениях. Авторы приводят основные элементы новой методологии, это сделало статью весьма актуальной и своевременной, открывающей практически новое направление в развитии вопросов экономической эффективности капитальных вложений. Вместе с этим следует отметить, что авторы не раскрыли в статье свое отношение к содержанию понятия «рентабельность предприятия», не указали, как изменяется ситуация, если мероприятие осуществляется не за счет банковского кредита, а за счет собственных средств предприятия (и как при этом должна быть учтена упущенная выгода); в предлагаемой формуле приведенных затрат учет их разновременности должен приводить не к уменьшению, а к увеличению капиталовложений; неясно, как в этой формуле учитывать фактор неопределенности.

Вышедшая в том же году статья [15] имеет более конкретное (но и более узкое) содержание. В ней справедливо отмечается, что выбор экономически наиболее целесообразного варианта проектного решения исходя из минимума приведенных затрат еще не дает возможности оценить влияние этого решения на уровень рентабельности объекта, являющегося основным экономическим показателем его работы в условиях полной хозяйственной самостоятельности. В статье уровень рентабельности определен не как отношение прибыли к сумме стоимостей основных производственных фондов и оборотных средств объекта (по методике [8]), а как

отношение прибыли к себестоимости выпускаемой продукции; такое решение полностью соответствует принятому в практике работы предприятий.

Решение считается экономически целесообразным, если уровень рентабельности после осуществления проектируемого мероприятия повысится по сравнению с ранее достигнутым уровнем. Величина этого изменения зависит от способа финансирования намеченных работ. При выполнении мероприятия за счет собственных средств предприятия учитывается, что соответствующие средства могли бы быть помещены в качестве депозита в банк и приносить прибыль величина, которой зависит от ставки за депозит и времени реализации мероприятия.

Работа [12] продолжает развивать методику определения минимума приведенных затрат на сопоставляемые варианты решения. При финансировании работ за счет банковского кредита автор рекомендует учитывать не только ставку за этот кредит, но и то, что при отказе от выполнения данного мероприятия вместо платы за кредит могла бы быть получена прибыль от соответствующего по величине депозита («упущенная выгода»). Применяя соответствующие формулы, коэффициент реновации определяется, заменяя входящий в него норматив приведения разновременных затрат и результатов ставками за депозит или за кредит.

Выполнение экономически наиболее целесообразного варианта проектного решения автор рекомендует производить в два этапа. Сначала выявляют тот вариант, при котором величина приведенных затрат или удельных этих затрат на единицу выпускаемой продукции минимальна. Затем определяют степень изменения уровня рентабельности предприятия после осуществления выполненных работ и соответствия его установленному на ближайшие годы ее уровню.

Автор дает указания о том, как учитывать в расчетах специфику экономических расчетов в условиях переходного периода и, прежде всего, влияния на них величины темпа инфляции и продолжительности выполнения работ. Также учитывается, что при отказе от выполнения энергосберегающего мероприятия неиспользованные денежные средства могут быть использованы не в качестве депозита, а израсходованы на другие мероприятия внутри объекта – экономически это целесообразно, если получаемая при этом прибыль будет выше депозитной ставки.

Крупной работой в области экономики энергосберегающих мероприятий на действующих производственных предприятиях является вышедшее в то же время руководство [16]. В отличие от иных работ по кругу подобных проблем здесь, в большей степени, учитывается специфика оптимизационных экономических расчетов в новых условиях хозяйствования действующих производственных предприятий. Экономически наиболее целесообразным вариантом решения считается имеющий максимальную доходность, определяемую как отношение достигаемого экономического

эффекта к полным единовременным затратам на мероприятие – с учетом платы за кредит или убытка от отсутствия соответствующего банковского депозита (экономически целесообразны только те мероприятия, доходность которых выше нормы этого депозита).

Однако наряду с перечисленными достоинствами, в работе [16] имеются и недостатки, в основном происходящие из-за не учета специфических условий решения данной задачи в новых условиях хозяйственной деятельности предприятий.

В работах [17, 20] представлен разнообразный теоретический и расчетный материал, знакомство с которым необходимо для инженеров, проектирующих тепловую защиту ограждающих конструкций в зданиях различного назначения. Известно, что при решении таких задач необходимо определять и экономически оптимальное сопротивление теплопередаче указанных конструкций. Однако разнообразие и весьма большой объем приведенных здесь расчетов теряют свою ценность в связи с тем, что полностью отсутствует специфика экономических расчетов в современных условиях хозяйственной деятельности предприятий и, следовательно, во многих случаях проектировщики будут разрабатывать не самый экономичный вариант решения.

Приведенное выше исследование многих известных и высококачественных с технической точки зрения работ показало, что во многих случаях заключенные в них рекомендации и выводы могут привести к принятию проектировщиками экономически неверных решений и снижению эффективности энергосберегающих мероприятий.

В заключение следует показать, как вопросы определения экономической эффективности капитальных вложений освещаются за рубежом; в качестве примера рассматриваются работы, выполненные в США [18, 19]. Первая из них посвящена вопросам использования солнечной энергии при проектировании зданий различного назначения. Положительным качеством работы является то, что в ней органически сочетаются технические описания и расчеты систем, использующих солнечную энергию для отопления и охлаждения зданий с экономическими расчетами, позволяющими проектировщику определить возможную экономическую эффективность в каждую из этих систем в различных местных условиях – при различных единовременных и эксплуатационных затратах и климатических условиях применения данного энергосберегающего мероприятия.

В работе [19] освещены практически все применяемые способы максимального снижения расхода энергии при проектировании и эксплуатации общественных зданий, в том числе архитектурные решения зданий. Значительная часть работы посвящена вопросам экономического анализа энергоэкономичного проектирования, в том числе – анализу энергетических компонентов здания на ранних стадиях проектирования. Все перечис-

ленные материалы представлены в виде таблиц и рисунков, имеющих своей целью максимальное облегчение труда проектировщиков.

Обилие справочных и расчетных материалов у американских авторов явно имело своей целью создание такого пособия, которое позволило бы проектировщикам проще определить наиболее целесообразный тип ограждающей конструкции и экономически оптимальное сопротивление теплопередаче. Из этих работ можно сделать вывод о том, что в них необходимые глубина и объем технических сведений сочетаются с поиском областей экономически наиболее целесообразного применения каждого из сопоставляемых вариантов.

Можно считать, что в нашей стране разработки по поиску экономической эффективности энергосберегающих позволили более углубленно и с большей точностью производить выявление экономически наиболее целесообразного варианта.

Важными разработками в части экономической эффективности проектных решений здесь являются: классификация задач по сопоставлению вариантного подхода и методики их решения; переход от оптимального или экономически наиболее целесообразного варианта системы или ее элемента к интервалу экономически допустимых вариантов; влияние степени эксплуатационной надежности на конечный результат расчетов при сопоставлении мероприятий; определение области экономически целесообразного применения вариантов энергосберегающих мероприятий: экономической эффективности стандартизации и унификации элементов, систем и конструкций.

Имеющееся отставание необходимо преодолеть, учитывая, конечно, специфику условий переходного периода экономики и особенности, действующие в настоящее время в стране, в которых осуществляется наше строительство.

1.1.7. Действующие методики определения экономической эффективности инвестиций в реконструкцию и повышение уровня теплозащиты здания

В предшествующие несколько десятилетий значения требуемых сопротивлений теплопередаче наружных стен менялись незначительно. Уровень тепловой защиты здания наружными стенами был основан на принципах обеспечения санитарно-гигиенических требований внутри помещения при минимуме приведенных затрат на возведение ограждения и его эксплуатацию. Все типовые проекты жилых домов и промышленных объектов были рассчитаны именно на эти значения. В настоящее время, в качестве требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций принимается наибольшее из сопротивлений, рассчитанных исходя из санитарно-гигиенических условий и условий энергосбережения.

Особое место в решении данной проблемы отводится не только новому строительству, но и эксплуатируемому фонду зданий, теплотехнические характеристики, которых не удовлетворяют современным требованиям.

Повышение теплозащитных свойств ограждений требует существенного расхода материальных и трудовых ресурсов. Поэтому, проектное решение необходимо принимать на основе предварительно выполненных экономических расчетов, учитывая имеющийся в практике опыт повышения теплозащиты, а также технологические особенности и возможности проведения работ на каждом конкретном объекте.

Макроэкономический подход к решаемой проблеме нормирования в масштабах государства экономически целесообразного сопротивления теплопередаче основан на определении минимума приведенных затрат [21, 22]. Наиболее известным из них является метод определения минимума приведенных затрат по формуле Л.Д. Богуславского вида:

$$П = К + С^{\text{год}} Т, \quad (1.14)$$

где $П$ – приведенные затраты на ограждающую конструкцию за срок эксплуатации здания, для которого они рассчитываются, руб./м²;

$К$ – единовременные капитальные затраты, руб./м²;

$С^{\text{год}}$ – годовые эксплуатационные затраты (годовые затраты, компенсирующие потери теплоты через ограждение), руб./(м²·год);

$Т$ – срок эксплуатации здания, для которого рассчитываются приведенные затраты.

При проведении расчетов по формуле (1.14) считается, что $К$ и $С^{\text{год}}$ являются монотонными и непрерывными функциями R_0 и с увеличением R_0 ограждающей конструкции непрерывно возрастает $К$, в то время, как $С^{\text{год}}$ убывает. Следовательно, при фиксированном значении $Т$ существует минимум $П$. Соответствующее этому минимуму приведенных затрат значение R_0 и предлагается считать экономически целесообразным и принимать в качестве требуемого.

Такой подход обладает недостатками. Прежде всего, величина $Т$ выбирается произвольно или на основе каких-либо произвольных допущений. Можно, например, принять ее равной нормативному сроку окупаемости, однако, исследования показали, что на практике фактические сроки службы конструктивных элементов зданий намного отличаются от нормативных значений.

Можно принять величину $Т$ равной проектному сроку эксплуатации здания. Но чем больше срок эксплуатации, тем выше вероятность того, что здание не будет эксплуатироваться такое длительное время, т.к. возрастает вероятность его преждевременного разрушения вследствие морального износа, войны, стихийного бедствия, перепланировки города и т.д. Проектный срок эксплуатации зданий в большинстве случаев превышает продол-

жительность активной жизни одного поколения и весьма вероятно изменение собственника здания.

Срок окупаемости затрат должен быть не выше нормативного, принятого по соглашению с инвесторами или срока кредитования. При этом цены на строительные материалы, энергоносители, труд и т.д. изменяются, причем весьма существенно, что делает невозможным правильную оценку K и $C^{\text{год}}$. При рыночной экономике цена товара определяется равновесием спроса и предложения, что соответствует пересечению кривых спроса и предложения [23] (рис. 1.1).

Кривая спроса отражает тот факт, что чем ниже цена товара, тем большее его количество будет куплено. Кривая предложения отражает то, что чем выше цена товара, тем больше его будет произведено. Пересечение этих кривых дает его цену. Поэтому величины K и $C^{\text{год}}$ не будут отличаться стабильностью в течение сколько-нибудь длительного времени и их изменение невозможно спрогнозировать из-за множества неучтенных факторов.

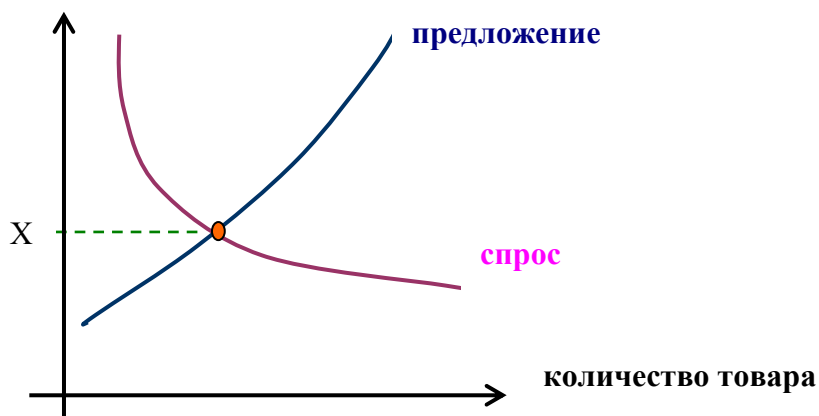


Рис. 1.1. Схема определения цены по равновесию спроса и предложения в условиях рыночной экономики

Дополнительно следует отметить несколько обстоятельств. При большом диапазоне возможного изменения R_0 функция $K(R_0)$ не будет непрерывной, т.к. срок эксплуатации конструкций (и здания в целом) также зависит от R_0 , поскольку применение эффективных утеплителей может снизить долговечность конструкций. Эксплуатационные затраты $C^{\text{год}}$ должны отражать не только затраты на отопление зданий, но и на их ремонт, частота и цена которого также зависят от R_0 . Следовательно, в формуле (1.14) зависимость правой части от R_0 является более сложной, чем представляется в общем случае при поиске минимума этой функции путем дифференцирования и приравнивания к нулю производной.

Мировой опыт и научно-практические разработки в этой области мало освещались не только в инженерно-технической, но и специальной литературе и практически недоступны инженерно-техническим работникам проектных, строительных и ремонтно-строительных организаций. Отсутствие учебной литературы, методически обобщающей опыт повышения

теплозащиты зданий, не позволяет дать рекомендации по экономической оценке проектирования, вариантной проработке и устройства дополнительной теплозащиты для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, реконструкцией, капитальным ремонтом и эксплуатацией зданий.

Показатели экономической эффективности, складывающиеся при разработке проектов и планов инвестиций, следует сравнивать с нормативами и соответствующими данными за прошлый период. В случаях определения экономической эффективности энергосберегающих мероприятий осуществляемых в рамках реконструкции и расширения действующих предприятий используется формула [12]:

$$\mathcal{E}_p = (\mathcal{C}_2 - \mathcal{C}_1) - (\mathcal{C}_1 - \mathcal{C}_1)/K \geq \text{СтавКр}^{-t}, \quad (1.15)$$

где \mathcal{E}_p – коэффициент экономической эффективности затрат на реконструкцию (расширение);

\mathcal{C}_1 и \mathcal{C}_2 – годовой объем производства продукции (работ) в оптовых (сметных) ценах до и после реконструкции (расширения), руб.;

\mathcal{C}_1 и \mathcal{C}_2 – годовая себестоимость продукции (работ) до и после реконструкции, руб.;

K – капитальные вложения на реконструкцию (расширение), руб.;

СтавКр^{-t} – годовая норма платы за услуги банка по кредитованию единовременных затрат.

Прибыль, получаемая в результате осуществления мероприятий, должна быть не ниже уровня, обеспечивающего внесение соответствующих налоговых платежей, платы за пользование фондами, оплату процентов за банковский кредит и другие платежи, а также образование фондов экономического стимулирования.

Выбор мероприятий, направленных на повышение теплозащитных качеств ограждений, зависит не только от их конструктивно-технологических решений и места приложения, но и от вида собственности, и состояния здания. Раздробленность ведомственной принадлежности существующего фонда зданий значительно усложняется проведение теплозащитных мероприятий из-за возникающих сложностей с финансированием. Учет этого фактора в настоящее время недостаточно рассмотрен в технической литературе.

Достоверность определения размеров износов как отдельных конструктивных элементов и конструкций (систем, видов оборудования), так, и зданий в целом имеет принципиальное научно-теоретическое и практическое значение, поскольку позволяет провести предварительную оценку объектов с точки зрения экономического выбора конструктивно-технологических решений теплозащиты ограждающих конструкций, очередности

проведения теплозащитных мероприятий, их объемы, зоны экономической целесообразности и т.д.

В этой связи принципиальное значение приобретает проблема определения нормативных сроков службы элементов и систем зданий, поскольку именно нормативные сроки службы являются основополагающими как при проектировании и возведении зданий новостроек, так и в процессе их технической эксплуатации и определения сроков окупаемости.

Приблизительная оценка степени физического износа элементов, конструкций и зданий в целом не позволяет с достаточной степенью точности определять размер физического износа ни здания в целом, ни их отдельных элементов, что исключает возможность с их помощью определять стоимостное выражение общего износа здания, которое является показателем при определении целесообразности проведения теплозащитных мероприятий. Зная показатели общего износа, представляющего собой математическую увязку размеров физического и морального износа, можно определить остаточную стоимость здания, а на ее основе определять источники финансирования.

Изменение в нормировании теплозащитных качеств ограждающих конструкций должно дать значительный эффект в экономии энергетических ресурсов, идущих на отопление зданий. Но это будет достигнуто лишь в том случае, если появятся совершенно новые конструктивные и технологические решения наружных стен, экономически привязанные к возможностям строительной базы каждого климатического района.

1.2. Виды экономических расчетов, выполняемых при прогнозировании результатов энергосберегающих мероприятий

В условиях энергетического кризиса любое мероприятие, связанное с оптимизацией теплового режима здания можно считать, в своей основе, энергосберегающим, а в широком масштабе – ресурсосберегающим. Однако необходимо различать энергосберегающие мероприятия двух видов.

I. Мероприятия, снижающие затраты всех видов энергии, связанные с повышением уровня теплозащиты зданий; совершенствованием структуры производства; использованием вторичных энергоресурсов – как правило, приводящие к снижению эксплуатационной (потребительной) мощности основных энергопотребителей.

II. Мероприятия, снижающие затраты всех видов энергии за счет повышения отдачи (КПД) имеющихся эксплуатационных мощностей; утилизации энергии (в настоящей работе не рассматриваются).

В зависимости от вида мероприятия различаются экономические расчеты и задачи. Соответственно по первому виду мероприятий возможны три

типа задач по энергосбережению, решаемых при проектировании новых или реконструкции действующих зданий и сооружений:

1) практически осуществим только один вариант энергосбережения и его сравнивают по экономическому эффекту (оценивают) с так называемым базовым вариантом, не предусматривающим энергосбережения (или действующим процессом), а затем выявляют экономически целесообразный из них;

2) возможно применение нескольких вариантов (или одного, но с различными показателями ресурсосбережения); в этом случае они сопоставляются по величине эффекта (оценки) между собой и с базовым вариантом для выявления наиболее целесообразного;

3) выявляют экономически оптимальный вариант, т.е. лучший из всех возможных в заданных условиях. С этой целью используют различные методы оценки эффективности энергосберегающего мероприятия по ниже приведенной схеме (см. рис. 1.2).

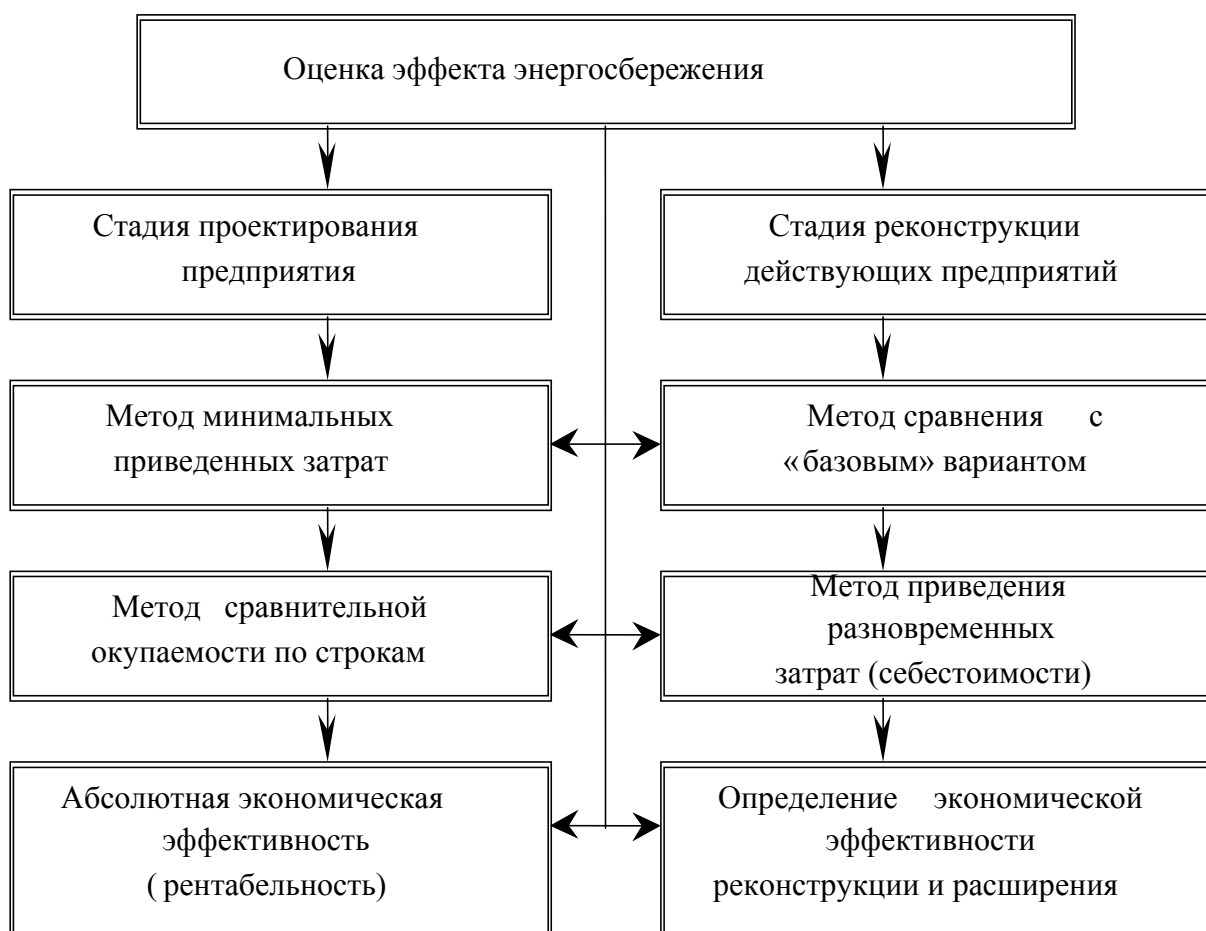


Рис. 1.2. Схема оценки эффективности энергосберегающих мероприятий при оптимизации теплового режима здания

Экономические расчеты, выполняемые при прогнозировании результатов инвестирования энергосберегающих мероприятий, классифицируют по видам. Состав и объем экономических расчетов зависит от их назначения. По назначению различают расчеты, необходимые:

– для решения вопроса об экономической целесообразности организации производства необходимого энергосберегающего устройства собственными силами или силами специализированного предприятия;

– для выявления экономической целесообразности внедрения данного энергосберегающего мероприятия на конкретном объекте;

– для выявления экономически наиболее целесообразного комплекса энергосберегающих мероприятий в условиях ограниченности средств, которое данное предприятие может направить на энергосбережение.

В ходе проведения расчета выявляют приемлемые типы энергосберегающего устройства, которые будут наиболее эффективны в разных условиях деятельности субъекта экономики; решают эту задачу методом последовательной оптимизации, предусматривающей поэтапное снижение приведенных затрат на мероприятие путем нахождения экономически наиболее целесообразных условий его применения.

Если экономическое обоснование энергосберегающего мероприятия выполняется для одного конкретного объекта, то осуществляют следующие методические решения:

а) при наличии сравнительно небольшого количества сопоставляемых вариантов, экономически наиболее целесообразный из них выявляют исходя из формул, содержащихся в третьей главе данной работы;

б) при сопоставлении вариантов с многофакторными зависимостями обычно определяют достигаемый при реализации мероприятия экономический эффект и выявляют наилучший вариант, используя соответствующие таблицы эффективности материалов.

в) при весьма большом числе возможных вариантов решения (например, при выявлении экономически наиболее целесообразной конструкции утепляющего слоя) выявляют наилучший из них, производя подбор при помощи компьютерных программ.

На рис. 1.3 представлена укрупненная блок-схема алгоритма расчета оптимальной толщины утеплителя. К особенностям здесь относится учет коэффициента инфляции.

Этапы

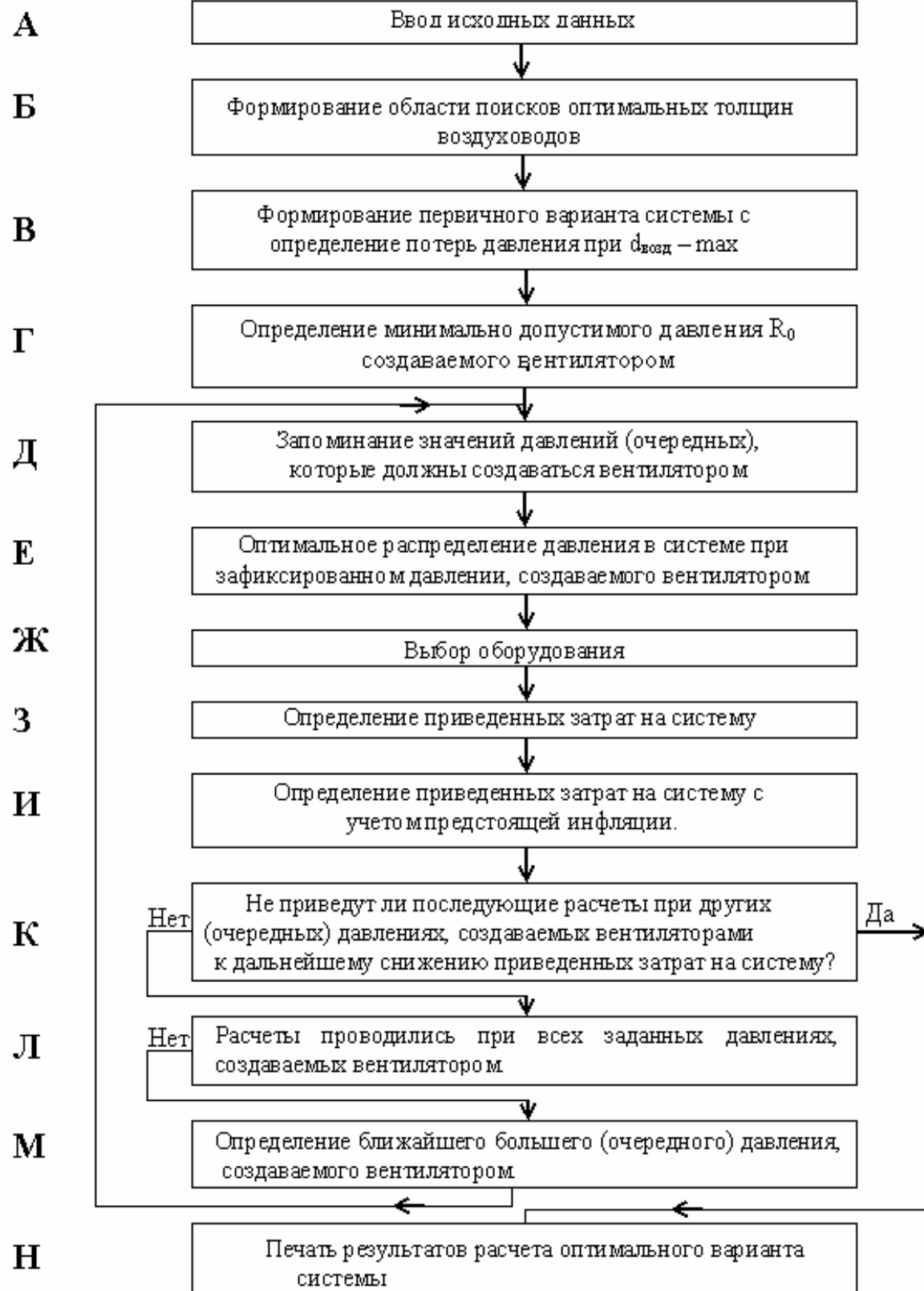


Рис. 1.3. Экономическая эффективность мер сбережения тепловой энергии (укрупненная схема алгоритма решения задачи оптимальной толщины ограждающих конструкций)

В обычно существующей ограниченности средств для реализации мер энергосбережения необходимым является выявление экономически наиболее эффективного комплекса энергосберегающих мероприятий, который должен удовлетворять следующим условиям:

$$1) \Sigma \mathcal{E}_{\text{фк}} \rightarrow \max;$$

$$2) \Sigma K_{\text{к}} \leq K_{\text{план}};$$

$$3) \Sigma \mathcal{E}_{\text{год}} \leq \Sigma \mathcal{E}_{\text{потр}}.$$

где $\Sigma \mathcal{E}_{\text{фк}}$ – суммарный годовой экономический эффект от реализации комплекса энергосберегающих мероприятий, руб./год;

$\Sigma K_{\text{к}}$ – суммарные капитальные вложения, необходимые для реализации комплекса мероприятий, руб.;

$K_{\text{план}}$ – лимит средств, выделяемый субъектом для целей энергосбережения;

$\Sigma \mathcal{E}_{\text{год}}$ – годовое количество энергии в стоимостном выражении экономящееся в результате реализации мероприятий, включенных в комплекс (определяется отдельно по каждому виду энергии);

$\Sigma \mathcal{E}_{\text{потр}}$ – годовое количество сэкономленной энергии, которое может использоваться для замены потребляемой в настоящее время.

Целью таких расчетов является выявление того комплекса энергосберегающих мероприятий, который бы обеспечил предприятию максимальный суммарный экономический эффект. Если весьма высокая экономическая эффективность оказалась присущей не только одному оптимальному комплексу, но и другим, не вошедшим в него мероприятиям, то необходимо решить вопрос о выделении руководством предприятия дополнительных ассигнований на их реализацию. Однако, такое предложение допустимо лишь в тех случаях, когда дополнительные капитальные вложения будут использоваться более эффективно, чем при реализации тех задач, для решения которых они были ранее предназначены.

Весьма часто выявление отдельных экономически эффективных энергосберегающих мероприятий повышающих уровень тепловой защиты ограждающих конструкций является только одним из промежуточных этапов решения задачи сбережения энергии в ходе оптимизации теплового режима здания в целом.

Следует отметить, что если реконструкция существующих зданий и сооружений производится с целью соответствия требованиям теплового режима или в связи с рациональными структурными изменениями производства, то основная часть потребных капитальных вложений направляется на совершенствование активной части фондов.

Таким образом, реконструирование существующих зданий и сооружений, в частности утепление ограждающих конструкций позволит использовать старые производственные площади для новых возможностей, иными

словами даст возможность при равнозначном объеме капиталовложений получить больший прирост производства.

Из приведенных материалов можно сделать вывод о том, что область применения экономических обоснований при проектировании и реконструкции ограждающих конструкций зданий и сооружений весьма велика и, по сути, следует выполнять не технические, а технико-экономические проекты.

1.2.1. Экономические расчеты, выполняемые при определении эффективности инвестиций в реконструкцию и повышение уровня теплозащиты здания

Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями достигается повышением уровня их теплозащиты до оптимальной величины, при которой суммарные приведенные затраты, руб., на реконструкцию и эксплуатацию наружных ограждающих конструкций здания минимальны.

Для повышения R_0 наружных стен, стыковых соединений, покрытий (перекрытий) и заполнений световых проемов в эксплуатируемых зданиях разрабатываются различные мероприятия. Задача всегда заключается в том, что бы выявить экономически наиболее целесообразный вариант с наименьшими приведенными затратами на данное мероприятие.

Варианты этих конструкций необходимо сопоставлять при оптимальном сопротивлении теплопередаче каждого из них, поэтому для всех вариантов сначала определяют слагаемые приведенных затрат в функциональной зависимости от толщины каждого слоя конструкции ограждения.

В случае, когда выбор целесообразного уровня теплозащиты здания осуществляется по вариантам применяемых конструкций из мелкогабаритных элементов заводского изготовления, допускается упрощенная методика расчета при условии, что конечный результат будет достаточно достоверным.

Если по местным условиям могут быть использованы два или более вариантов различных способов утепления ограждающих конструкций, то расчеты по указанной задаче состоят из трех этапов.

На первом этапе определяют при каждом способе экономически целесообразную толщину слоя утеплителя и минимальные приведенные затраты при этой толщине; если эта толщина равна нулю, то в данных условиях соответствующий способ утепления следует считать экономически нецелесообразным.

В приведенных затратах Π , руб./м², учитывают единовременные затраты на реконструкцию стены K и текущие затраты на компенсацию тепло-

потерь через стену T_T и на амортизационные отчисления A_M в течение нормативного срока окупаемости единовременных затрат:

$$\Pi = K + (T_T + A_M) \cdot 12,5 \rightarrow \text{минимум}, \quad (1.16)$$

где A_M – амортизационные отчисления, выраженные в долях единовременных затрат на реконструкцию стены $A_M = 0,08$; для мероприятий по дополнительному утеплению и герметизации стыковых соединений $A_M = 0,04$.

При снабжении здания теплотой от ТЭЦ или предприятия объединенных котельных и тепловых сетей новые величины T_T , руб./($m^2 \cdot \text{год}$), после утепления стены, определяют по формуле

$$T_{\text{ТЭЦ}} = 1,08 \cdot (t_b - t_{\text{ср}}) \cdot n_{\text{от}} \cdot 10^{-6} \cdot C_{\text{ТЭЦ}} / R_0^y, \quad (1.17)$$

где 1,08 – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты теплоты;

$(t_b - t_{\text{ср}}) \cdot n_{\text{от}}$ – количество тепла необходимого для поддержания заданных условий внутри помещений;

$C_{\text{ТЭЦ}}$ – цена тепловой энергии от поставщика, руб./ГКал;

R_0^y – сопротивление теплопередаче стены после ее утепления.

На втором этапе определяют приведенные затраты для принятых вариантов утеплителя при каждом назначаемом приращении слоя утеплителя по методу последовательного приближения.

Сначала для каждого из сопоставляемых способов утепления определяют K , T_T , A_M , и Π при каждом принятом увеличении толщины этого ограждения, считая за точку начала отсчета (нуль) толщину стены с минимально допустимым сопротивлением теплопередаче в заданных климатических условиях R_0^y , и до того приращения толщины, при котором приведенные затраты начнут возрастать. Экономически целесообразным считают вариант с минимальными затратами на утепление конструкции. Условно принимают равноэкономичными величины, приведенные затраты при которых отличаются от минимально допустимых затрат не более чем на 2 %.

На третьем этапе сопоставляются полученные минимальные приведенные затраты по всем вариантам утепления ограждающих конструкций с целью выявления экономически более целесообразного из них, при котором приведенные затраты на утепление будут наименьшими.

В ряде случаев проведением реконструкции наружных стен предусматривается устранение их промерзания. Расчеты при этом усложняются, потому что сложно или невозможно определить фактическое сопротивление теплопередаче промерзающей ограждающей конструкции (до ее утепления). В таких случаях допускается (в соответствии с указаниями, разработанными АКХ) принимать R_0^y на 30 % меньше величины, получае-

мой в результате аналогичного теплотехнического расчета для непромерзающей конструкции. Для этого необходимо предварительно определить материалы и толщины отдельных ее слоев, а термическое их сопротивление принять, согласно указанным в проекте плотностям материалов этих слоев.

Расчет приведенных затрат и сроков окупаемости инвестиций в реконструкцию и повышение уровня теплозащиты здания производится в следующей последовательности (согласно алгоритма на рис. 1.3):

1) определяется требуемое сопротивление теплопередаче существующих ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})/\text{Вт}$;

2) рассчитывается количество градусо-суток отопительного периода;

3) по значению ГСОП определяется значение приведенного сопротивления теплопередаче; по условию для дальнейшего расчета используется наибольшее значение сопротивления теплопередаче;

4) Определяется общее фактическое сопротивление теплопередаче для всех вариантов ограждающих конструкций стен, начиная с существующих;

5) определяется коэффициент теплопередачи принятого наружного ограждения стены по вариантам утепления;

6) определяются основные теплотери здания, Вт, на каждый вариант утепления наружного ограждения стены;

7) определяются размеры необходимых капитальных вложений (сметная стоимость капиталовложений) на осуществление энергосберегающего мероприятия по утеплению наружных стен, с учетом потребностей в финансовых и материальных ресурсах для условий данного территориального района застройки;

8) для определения стоимости текущих затрат используются данные теплотехнического расчета – суммарные теплотери здания соответственно в каждом из вариантов;

9) определяются приведенные затраты по формуле (1.16) для каждого из сопоставляемых способов утепления;

10) осуществляется выбор наиболее целесообразного варианта. Рассчитывается экономический эффект от применения выбранного решения утепления наружных стен.

Очень часто перед конструкторами и проектировщиками встает вопрос экономического обоснования целесообразности применения в строительстве нового материала или конструкции. Наиболее простым способом определения экономической эффективности в таком случае является сравнение приведенных затрат на изготовление традиционной конструкции (материала) с альтернативным (новым) вариантом по срокам окупаемости с нормативной величиной E_n по формуле (1.11). Авторы считают, что условие выполняется, если эффективность капитальных вложений без приведения результатов к году оценки по сроку окупаемости обеспечена.

1.2.2. Особенности определения приведенных затрат и сроков окупаемости инвестиций в реконструкцию и повышение уровня теплозащиты здания

К особенностям определения приведенных затрат можно отнести то обстоятельство, что действующей формулой приведенных затрат не учитываются затраты на предварительные работы по выявлению возможности использования имеющихся на объекте источников энергосбережения. Однако, подобные затраты вносят существенные изменения в действующую формулу приведенных затрат, по сути не являясь капитальными вложениями или эксплуатационными затратами, так как они не приводят к созданию новых действующих основных фондов предприятия. Они не относятся также к оборотным средствам, так как за счет их не образуются основные фонды и фонды обращения. Нельзя также считать их эксплуатационными затратами вследствие их одноразового назначения.

Целесообразно выделить указанные затраты в самостоятельную группу «единовременные затраты» (не вызывающие увеличение основных фондов и эксплуатационных затрат), и определять их удельную величину для каждого энергосберегающего мероприятия Π_i , руб., исходя из возможной экономии энергии после его реализации

$$\Pi_i = K_i + C_{уд}\Delta N_i + C_i T_n, \quad (1.18)$$

где $C_{уд}$ – суммарные удельные единовременные затраты, приходящиеся на единицу сэкономленной энергии, р-год/ГДж;

ΔN_i – возможная (используемая) годовая экономия энергии при реализации i -го энергосберегающего мероприятия, ГДж/год.

Второй особенностью определения приведенных затрат на энергосберегающее мероприятие повышающее термическое сопротивление ограждающих конструкций часто является невозможность использования показателя E_n или T_n . Определение приведенных затрат затруднено обстоятельствами непредсказуемости физического износа применяемых материалов под воздействием окружающей среды, а в условиях действующего предприятия – под воздействием технологической среды. Система энергосбережения или отдельные ее элементы могут быть демонтированы значительно раньше наступления T_n .

Непрерывное, в настоящее время ускорение смены технологических процессов на производстве часто не «позволяет» им окупиться. Смена технологий изменяет количество и состав выделяющихся вредностей, места расположения и виды оборудования, выделяющего их, объем производимой продукции и ее состав и др. В результате примененные в цехе утепляющие материалы не смогут в новых условиях работать достаточно эффективно и поэтому должны быть заменены новыми.

Следует считать, что в настоящее время, в условиях изменения собственности на предприятия, эти сроки будут дополнительно сокращаться – лишь достаточно быстрая смена технологии производства может в новых условиях хозяйственной деятельности обеспечить высокий уровень рентабельности предприятия и успех в конкурентной борьбе. Учет этой особенности в условиях эксплуатации проектируемых конструктивных изменений производственных предприятий требует следующей модификации формулы (1.18):

$$\Pi_i = K_i + C_{уд}\Delta N_i + C_i T_{сл} \rightarrow \min, \quad (1.19)$$

где $T_{сл}$ – срок службы энергосберегающего мероприятия или элементов его составляющих, при условии $T_{сл} < T_n$.

Если энергосберегающее мероприятие реализуется в ходе действия существующего технологического процесса, то изменение эксплуатационных затрат следует учитывать за срок от времени этой реализации до конца деятельности технологической системы. В этом случае:

$$\Pi_i = K_i + C_{уд}\Delta N_i + \Pi_i T_{мер} \rightarrow \min, \quad (1.20)$$

где $T_{мер} (< T_n)$ – срок действия энергосберегающего мероприятия, внедренного в действующий производственный процесс.

В резко отличающихся друг от друга климатических, сырьевых и технико-экономических условиях эксплуатации строительных объектов в различных населенных пунктах нашей страны часто на конечный результат расчетов влияет много разнообразных факторов. Их можно отнести к третьей особенности определения приведенных затрат на реконструкцию и повышение уровня теплозащиты здания. Так при сопоставлении двух вариантов энергосберегающего мероприятия первого вида в условиях действующего производственного предприятия, объекта жилищной сферы или общественного здания приходится учитывать 13 различных факторов [24]:

- сменность работы предприятия (изменяются затраты на теплоту, электроэнергию, амортизационные отчисления и текущий ремонт здания);
- объем здания (изменяются капитальные вложения в сопоставляемые варианты утепления, затраты на теплоту и электроэнергию);
- расчетную температуру наружного воздуха (изменяются все слагаемые эксплуатационных затрат и размер инвестиций);
- стоимость применяемых материалов (капитальные вложения, начисление износа, средства на текущий ремонт);
- срок службы существующего фонда зданий (отчисления на полное восстановление, оценочный уровень объекта инвестиций);
- срок службы вновь устраиваемых конструкций (срок окупаемости, капитальные вложения, начисление износа, средства на текущий ремонт);
- удельные затраты на тепловую энергию или топливо;
- удельные затраты на электроэнергию;

- условия эксплуатации объекта, вид собственности (капитальные вложения, амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт);
- производимая продукция, потребительский спрос на нее (капитальные вложения, амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт);
- удельную тепловую характеристику здания (все слагаемые эксплуатационных затрат и размер инвестиций);
- длительность отопительного периода (все слагаемые эксплуатационных затрат);
- территориальный район строительства (размер инвестиций).

Во всех экономических расчетах необходимо учитывать постепенное и почти непрерывное увеличение во времени капитальных вложений и эксплуатационных затрат. Этот процесс происходит во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства многих стран и является следствием повышения затрат на выработку энергоресурсов, материалов и сырья, необходимого для изготовления предметов промышленного производства. Увеличение удельной стоимости машин и оборудования (а также соответствующих амортизационных отчислений) связано с уменьшением срока их службы и увеличением сложности их обслуживания и многих других причин.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА НА СТАДИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Во введении к данной работе были указаны три особенности выполнения соответствующих расчетов, имеющие место в настоящее время и в ближайшем будущем. Особую трудность представляет решение данной задачи в условиях действующего переходного периода, так как при неоднократно возрастающих ценах на энергоресурсы, сырье, полуфабрикаты изменяются одновременно, но в разной степени, экономический эффект энергосбережения и затраты на осуществление энергосберегающего мероприятия. Установить степень экономической эффективности намеченного мероприятия в течение принятого срока окупаемости капитальных вложений весьма сложно, но необходимо. Недостаточное прогнозирование эффективности неминуемо приведет к внедрению убыточных (во многих случаях) решений.

Постепенное и почти непрерывное увеличение во времени размера капитальных вложений и эксплуатационных затрат происходит во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства многих стран и является следствием повышения расходов на выработку энергоресурсов, материалов и сырья, необходимого для изготовления предметов промышленного производства. Увеличение удельной стоимости машин и оборудования (а также соответствующих амортизационных отчислений) связано с уменьшением срока их службы и увеличением сложности их обслуживания и многих других причин.

Так в нашей стране за время перестройки экономики удельные затраты на добычу топлива и доставку его к потребителям увеличились в несколько раз. Для наступившего в 90-х годах переходного периода развития производственных отношений характерной стала необычайно высокая инфляция. Темпы ее в России в 1993 г. достигли 900 %. Причины такого огромного роста инфляции сложились в результате катастрофического падения объема производства, произошедшего после разрыва существовавших экономических связей и либерализации цен.

Анализ основных направлений в развитии экономики страны, проведенный в 1994 г. Аналитическим центром при Президенте Российской Федерации показал, что инфляция в нашей стране будет существовать еще долго. Так в докладе руководителя Центра Е. Ясина сказано: «Россия обречена на жизнь в условиях инфляции порядка 3-5 % в месяц в течение длительного периода, возможно, вплоть до завершения формирования основных рынков и структурной перестройки».

Неосуществленная до настоящего времени демонополизация производства позволяет ведущим предприятиям и монополистам устанавливать завышенную цену на свою продукцию. Характерны размеры инфляции в отношении отпускных цен на тепловую и электрическую энергию. Высокие ставки по банковским кредитам весьма сильно увеличивает отпускные цены производимой продукции. В ближайшие годы будут происходить дополнительные повышения цен на энергоносители, причем величины этих повышений трудно предусмотреть или даже предсказать, потому что один из решающих факторов – курс доллара по отношению к рублю может в ближайшие годы изменяться в весьма большом диапазоне. Дефолт 1997 г. показал чрезвычайную нестабильность в развитии экономических отношений между Россией и внешним рынком

Процесс удорожания энергоносителей будет продолжаться и далее, так как в отличие от цен на металл, трубы и энергооборудование, достигающих мирового уровня, внутренние цены на основные виды энергоресурсов отстают от соответствующих мировых цен. Некоторое снижение цен на энергоносители произойдет, когда будет устранена чрезмерно завышенная рентабельность энергетических производств, монополистов в энергетике страны.

Наличие в стране двух групп предприятий – находящихся в государственном ведении и приватизированных (или акционированных) предприятий требует различного подхода к решению осуществляемых экономических задач, так как критерии оценки хозяйственной деятельности тех или иных предприятий различны. В приватизированных предприятиях таким критерием является уровень рентабельности, а в предприятиях, находящихся в государственном ведении, дополнительным условием экономичности принимаемого решения является наиболее целесообразное использование средств, выделяемых государством на развитие народного хозяйства страны. Очевидно, что полученные при решении задачи результаты для одной группы предприятий, при прочих равных условиях, могут быть иными, чем для второй группы.

Следовательно, применять при решении задачи экономической эффективности мер энергосбережения в современных условиях обычные формулы приведенных затрат не представляется возможным. Пути преодоления неопределенности в предстоящих изменениях размеров капитальных вложений и эксплуатационных затрат после внедрения энергосберегающего мероприятия предлагались разные, но они оказались безуспешными.

Далее приведены результаты моделирования методики экономических расчетов различных мероприятий, выполняемых в реально существующих условиях деятельности субъектов экономики.

2.1. Учет инфляционных колебаний (экспертная оценка) в развитии инвестиционного процесса субъекта экономики

При определении экономической эффективности капитальных вложений и производственных фондов следует производить комплексный анализ факторов, влияющих на изменение показателей эффективности. Определение экономической эффективности вариантов хозяйственных и технических решений производят исходя из критерия этой эффективности; с его помощью определяют экономические результаты рассматриваемых мероприятий, выбирают оптимальные варианты проектных решений и определяют экономический эффект, достигаемый при оптимизации решения.

Вопросы экономической эффективности капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия как в стабильном, так и в переходном периодах развития экономики невозможно решать без учета предстоящей инфляции и вызванной ею неопределенности в экономических расчетах. Мероприятие, признанное при проектировании экономически целесообразным может оказаться убыточным при его осуществлении, причем убыток будет происходить в течение всего срока окупаемости вложений.

Однако учет динамики инфляционного процесса для экономических расчетов эффективности инвестиций весьма сложен. Инфляционные колебания непредсказуемы как по времени, так и по размеру, а также в отдельных регионах страны и, кроме того, могут иметь различное влияние на отдельные слагаемые формулы приведенных затрат. Колебания инфляционного процесса переходного периода имеют различное отражение на размерах всех слагаемых капитальных вложений и отдельных эксплуатационных затрат.

Значительное изменение результата расчета может произойти при изменении способа финансирования работ; при использовании банковского кредита капитальные вложения резко возрастают, что приводит к соответствующему снижению экономической эффективности капитальных вложений в энергосберегающее мероприятие.

Несмотря на использование нормативных методов ценообразования и вопреки им, в строительстве активно функционирует затратный механизм и поддерживаются экономические предпосылки для его постоянного воспроизводства. Коренной недостаток действующей системы ценообразования в том, что она слабо нацелена на достижение конечных народно-хозяйственных результатов и, прежде всего, целей и задач инвестиционной политики.

По объектам с нормативным строительством свыше двух лет в сводном сметном расчете следует учитывать текущие изменения ценообразующих факторов, общий уровень инфляционных процессов. Эти изменения надлежит учитывать по кругу работ и затрат, приходящихся на 2-й и последующие годы строительства.

2.1.1. Влияние инфляционных процессов на изменение величины составляющих формулы приведенных затрат

Одним из сложных методических вопросов, который до сих пор полностью не решен, является учет влияния ценообразующих факторов в экономических расчетах эффективности технических решений. Особенно важное значение этот вопрос имеет при определении экономической эффективности энергосберегающих мероприятий, т.е. когда дополнительные затраты на их внедрение сопоставляются с эффектом от экономии энергии. Характерным примером может быть выбор оптимальных толщин ограждающих конструкций при проектировании и реконструкции отапливаемых зданий и сооружений.

С увеличением термического сопротивления ограждающей конструкции за счет утолщения однослойных конструкций или утеплителя многослойных конструкций, а также применения более эффективных утеплителей стоимость «в деле» ограждающей конструкции увеличивается, а затраты на отопление зданий снижаются. При этом минимальный уровень приведенных затрат, а значит, и экономически целесообразная толщина ограждающей конструкции, во многом будет зависеть от величины годовых затрат на отопление зданий, которые, в свою очередь, прямо пропорциональны принятому уровню затрат на тепловую энергию. При этом, чем выше уровень цен на тепловую энергию, тем эффективнее более высокий уровень теплозащиты зданий.

Таким образом, от правильного выбора стоимости тепловой энергии при расчете экономически целесообразного сопротивления теплопередаче во многом зависит техническая политика в области ограждающих конструкций как в настоящее время, так и на перспективу.

Сложность этого вопроса заключается в том, что производственные, жилые, общественные и другие здания строятся на многие десятилетия, в течение которых затраты на тепловую энергию будут меняться. И неучет этого фактора в момент их проектирования может привести к ошибочным решениям по принятым ограждающим конструкциям, ущерб от которых, учитывая грандиозные объемы строительства в стране, может выражаться сотнями миллионов рублей ежегодно.

При конкретных расчетах технических решений по энергосбережению по формуле приведенных затрат с целью определения: размеров инвестиций (капитальных вложений) K и эксплуатационных (текущих) затрат C , одновременно осуществляемых или распределенных по годам применения, следует иметь в виду, что величина эффекта (экономическая эффективность) во многом зависит от правильности применения вышеприведенных положений и предпосылок.

Величину капитальных вложений при i -м варианте решения определяют с учетом характера и направления структурных изменений произ-

водства или необходимости размещения в здании дополнительных энергосберегающих устройств (см. подразд. 3.2.1). При определении эксплуатационных затрат следует учитывать все существующие условия работы санитарно-технического оборудования, инженерных устройств, состояние ограждающих конструкций и их эксплуатационные качества. Эксплуатационные (текущие) расходы на энергосберегающие мероприятия, отражающие стоимостную величину всех ресурсов, могут быть определены по формуле:

$$C = T_T + \mathcal{E} + A_M + P_K + P_T + Z + H, \quad (2.1)$$

где T_T – годовые затраты на теплоту, полные затраты на топливо (с учетом всех затрат на ее выработку) при i -ом варианте решения, руб.;

\mathcal{E} – затраты на электроэнергию, расходуемую при осуществлении соответствующих энергосберегающих мероприятий, руб.;

A_M – отчисления на амортизацию (восстановление) соответствующих основных фондов, руб.;

P_K, P_T – затраты на капитальный и текущие ремонты и межремонтное обслуживание, руб.;

Z – заработная плата обслуживающего персонала, руб.;

H – затраты на управление, технику безопасности, охрану труда и прочие накладные расходы, руб.

Как следует из этой формулы, при осуществлении энергосберегающего мероприятия во всех случаях величина T_T уменьшается, остальные слагаемые претерпевают соответствующие изменения.

Средства от возврата материалов после окончания срока службы мероприятия в формуле (2.1) не учтены, так как ими можно пренебречь. Величина \mathcal{E} может либо уменьшаться, либо оставаться неизменной в зависимости от принятой технологии внутри помещения.

Годовые отчисления на восстановление A_M полностью зависят от времени смены основных фондов или их элементов, когда они будут изношены или перестанут соответствовать новой производственной технологии. В настоящее время остаточная стоимость основных фондов ежегодно индексируется (подразд. 2.1.2), поэтому формулу приведенных затрат необходимо дополнять соответствующими коэффициентами.

При этом, в расчетах эффективности утепления для затрат на теплоту, электроэнергию и затрат на ремонты величины индексов изменения цен должны приниматься одинаковыми. Учитывая, что в суммарных затратах на ремонты энергосберегающих устройств преобладающими являются затраты на заработную плату работников, допустимо также учитывать величину темпов инфляции для ремонтных работ, исходя из средних темпов инфляции.

С учетом этих предложений определяется величина изменения эксплуатационных затрат после осуществления энергосберегающего мероприятия и сравнивается с величиной дохода предприятия от временно помещенных в банк средств. Уменьшение приведенных затрат на осуществление энергосберегающего мероприятия является, в таком случае, мерой эффекта на фоне усреднения величины инфляции цен соответственно на теплоту, электроэнергию и на заработную плату.

В настоящее время с целью применения формулы приведенных затрат (1.4), следует изменить содержание двух показателей, входящих в формулу – норматива приведения разновременных затрат $E_{нп}$ и срока окупаемости капитальных вложений T_n . В условиях рыночной экономики они являются экспертными оценками [25], и неприменимы в прежнем виде. Поэтому, вместо принятого во всех традиционных методиках нормативного значения $T_n = 1/E_{н}$, целесообразно определить этот норматив расчетным методом в соответствии с величиной срока службы вновь создаваемых основных фондов или конструкций, смонтированных в действующие условия – $T_{сл}$.

Так как из-за быстрого изменения производственной технологии во многих отраслях промышленности, фактические сроки жизни новых конструктивных элементов оказываются меньшими, чем срок окупаемости капитальных вложений. В связи с приватизацией предприятий замена производственных технологий дополнительно ускорится – для получения большей прибыли необходимо чаще совершенствовать эту технологию.

В условиях частой смены внутренних технологий также затруднителен учет эксплуатационных затрат за период T_n . После срока $T_{сл}$ конструктивное решение здания может быть подвергнуто существенным изменениям. За рубежом, например во Франции, при определении экономической эффективности энергосберегающих мероприятий эксплуатационные затраты суммируют всего за три года [26].

В настоящее время норматив $E_{нп}$ никак не увязывается с хозяйственной деятельностью конкретных предприятий и поэтому целесообразно «увязывать» его с процентной ставкой за банковский депозит E_d . Однако при этом в расчеты вносится дополнительная неопределенность: эта ставка в настоящее время не является постоянной величиной (иногда даже в пределах одного большого города) и в течение срока службы энергосберегающего мероприятия может неоднократно изменяться, причем сроки изменения этих ставок и их величины непредсказуемы.

2.1.2. Экономические критерии оптимизации уровня теплозащиты реконструируемых производственных зданий

При определении экономической эффективности капитальных вложений и производственных фондов в ходе реконструкции производственных зданий следует производить комплексный анализ факторов, влияющих на изменение показателей эффективности. Определение экономической эффективности вариантов хозяйственных и технических решений производят исходя из критерия этой эффективности; с его помощью определяют экономические результаты рассматриваемых мероприятий, выбирают оптимальные варианты проектных решений и определяют экономический эффект, достигаемый при оптимизации решения. Результатом оптимизации уровня теплозащиты реконструируемых производственных зданий должно быть определение экономической целесообразности и степени повышения сопротивления теплопередаче всех наружных ограждающих конструкций данного здания.

Сложность определения оптимального, в заданных условиях, сопротивления теплопередаче какой-либо ограждающей конструкции, как это ни странно, в основном происходит из-за различия в видах собственности на реконструируемое здание.

Эффективность оптимального уровня теплозащиты зданий для предприятий, находящихся в государственной собственности определяется показателями оптимально допустимых нормативных величин общей и сравнительной эффективности. Также одним из основных показателей отчетности государственных предприятий является определение экономически наиболее эффективного использования капитальных вложений, планомерно направляемых государством из бюджета для развития данной отрасли промышленности.

Предприятия, находящиеся в частной собственности, отчитываются перед собственником средств только в части получения финансовых результатов. Таким образом, реконструкция зданий, повышающая в приватизированных предприятиях степень сопротивления теплопередаче всех наружных ограждений не должна снижать тот уровень рентабельности производства $R_{ен}$, % в год, который установился на предприятии в последние годы.

Источником средств для проведения капитальных работ по улучшению эксплуатационных качеств существующих зданий кроме бюджетного финансирования могут быть собственные средства предприятия, а так же кредиты и займы третьих лиц. Однако в настоящее время их невозможно выделять из средств в обороте, для того чтобы направить в реконструкцию, если только модернизация основных фондов ни повышает общую прибыльность предприятия.

Применяя моделирование экономического расчета эффективности энергосберегающего мероприятия необходимо соблюсти два условия: – внедренное в действующий процесс мероприятие не должно снизить рен-

табельность предприятия $P_{ен0}$, а экономический годовой эффект энергосбережения не должен быть меньше того эффекта, который мог быть получен, если бы мероприятие не было реализовано, а соответствующие вложения были бы направлены в банк в виде депозита E_d .

В таком случае, целесообразно использовать в качестве показателя доходности энергосберегающего мероприятия текущую величину дохода (дивиденды) по вкладу в банке как расчетную меру эффекта от энергосбережения. Если экономическая эффективность мероприятия будет не ниже ставки за депозит E_d установленной обслуживающим учреждением банка на текущий год предприятию будет невыгодно помещать соответствующие средства в банке – с отказом от полного или частичного изменения уровня теплозащиты здания.

Этим двум ограничениям должен соответствовать по их существу и размерности новый критерий экономической эффективности – доходность энергосберегающего мероприятия.

2.1.3. Влияние индекса изменения цен на развитие методов прогнозирования эффективности инвестиций

Экономические расчеты моделирующие развитие инвестиционного процесса в условиях неопределенности исходных данных для формулы приведенных затрат приводятся в соответствие посредством введения в расчеты коэффициента приведения, регулирующего затраты соответствующего временного промежутка, отделяющего затраты и результаты инвестиционной деятельности данного года от года оценки.

При экономической оценке вариантов технологических и строительных решений с целью выявления экономически наиболее целесообразного из них в условиях относительно высокой неопределенности исходных данных рекомендуется [26] использовать формулу, включающую в себя некий коэффициент приведения Π , руб.:

$$\Pi = K + \mu z U, \quad (2.2)$$

где K – полные затраты на реализацию мероприятия;

U – среднегодовые эксплуатационные издержки;

μz – дисконтный показатель, служащий для приведения издержек производства, величина которого зависит от срока функционирования объекта (или энергосберегающего мероприятия) T_ϕ :

$$\mu z = \sum_{T=1}^{T_\phi} \alpha z, \quad (2.3)$$

где αz – коэффициент, служащий для приведения затрат будущих лет к уровню затрат текущего года.

Однако в настоящее время применять эту формулу также как и формулу (1.9) с известной долей определенности можно только в условиях инфляции, развивающейся поступательно. В иных случаях остаются неизвестными степени изменения величин K , U и αz . Поэтому в действительных условиях экономического развития субъектов найти точное решение этой задачи невозможно и приходится ограничиваться поиском приближенного способа (моделированием метода решения), который может быть практически допустимым для конкретного применения.

Для целей определения энергосбережения весьма существенна стоимость энергоресурсов. В условиях рыночной экономики постепенное удорожание энергоресурсов должно быть отражено во всех слагаемых цены на энергоресурсы, что необходимо осуществлять введением во всех расчетах коэффициента приведения (удорожания) – Y_T условно-постоянных затрат базисного года к уровню цен года оценки эффекта.

Величина показателя степени T определяется расчетным путем в зависимости от состояния инвестиционного процесса. При определении эффективности любого мероприятия, связанного, так или иначе, с инвестициями, необходимо определять оценочную стоимость с учетом перспектив получения прибыли. Таким образом, пользуясь в расчетах оценочными методами, величина степени T является одним из расчетных периодов (лет):

а) срок окупаемости капитальных вложений на воспроизводство основных фондов, входящих в состав рассматриваемого объекта;

б) срок проектирования, строительства и освоения новых основных фондов, взамен оцениваемых;

в) срок воспроизводства новых поколений активной части основных фондов (10 лет).

Все чаще основным обстоятельством для определения срока службы технологического оборудования является не физический и моральный износ, а срок полной смены производственной технологии.

Разновременные затраты и результаты должны быть приведены к периоду оценки через норматив приведения разновременных затрат (норму дисконта). Оценочный метод может быть использован как вспомогательный, выполняющий контрольно-аналитические функции, когда вопросы нормирования сроков окупаемости и коэффициента удорожания энергоресурсов решаются на уровне предпринимательского риска. Для определения оценочной стоимости используется формула доходности (подразд. 2.3.1).

Для учета ожидаемого темпа инфляции рекомендуется определять норматив приведения (эффективности):

$$E_{нт} = E_t + I_t + E_t I_t, \quad (2.4)$$

где E_t – норма дисконта без учета темпа инфляции;

I_t – предлагаемый (предполагаемый) темп инфляции;

t – соответствующий год расчетного периода ($t = 1 \dots T + 1$ или $T = 10$).

Для определения коэффициента удорожания энергоресурсов Y_T коэффициенты приведения $\alpha^t \dots \alpha^{T+1}$ могут быть представлены как сумма геометрической прогрессии с числом членов, равным $n = t \dots T + 1$, первым членом равным единице, и знаменателем прогрессии α . Тогда последний член прогрессии равен α^T , сумма всех ее членов равна $\alpha^T/E_{нт}$; при $\alpha = (1 + E_{нт})^t$. Таким образом, обозначенный ряд геометрической прогрессии коэффициентов α^t приведения затрат базисного года к уровню цен года оценки эффекта можно свести в табл. 2.1, например при безрисковой норме дисконта. В качестве безрисковой нормы дисконта целесообразно использовать процентную ставку (устанавливаемую Госбанком), деленную на 100.

Т а б л и ц а 2.1

Значения коэффициента изменения во времени
распределенных по годам текущих доходов и затрат Y_T

№ п/п	Наименование показателей	Годы расчетного периода									
		дисконтирование (-t)				удорожание (+t)					
1.	Число лет, отделяющих затраты и результаты от базисного года	-3	-2	-1	±0	1	2	3	4	5	6
2.	Ставка по депозитам, %	6,0	5,0	4,0	6,5	6,0	6,5	6,0	6,5	6,0	5,0
3.	Темп инфляции I_t , %	4,5	3,5	3,5	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	5,5
4.	Норма дисконта E_t , б/р	0,1	0,09	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,10	0,10	0,11
5.	Норматив приведения разновременных затрат от базисного года α^t	0,794	0,858	0,926	от 1,00	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,11
6.	Коэффициент удорожания энергоресурсов Y_T	0,632	0,795	0,926	до 1,08	1,10	1,21	1,33	1,464	1,611	1,77

Если энергосберегающее мероприятие предполагается осуществить в действующем предприятии, то величину t определяют, исходя из срока, остающегося на службу оборудования с момента внедрения мероприятия (например, при сроке службы оборудования 8 лет и реализации энергосберегающего мероприятия на 3-й год ее работы, величину T следует принимать равной 5 лет).

2.2. Учет основного критерия экономической деятельности предприятий при моделировании результатов инвестиционной деятельности

Экономия природных ресурсов имеет важное народнохозяйственное значение. Однако экономия обеспечивается только теми мероприятиями, которые являются экономически эффективными. Для снижения энергоемкости строительных объектов, например, необходимо иметь экономически обоснованные рекомендации по реализации имеющихся резервов экономии топливно-энергетических ресурсов, как на стадии производства, так и в период эксплуатации зданий и сооружений. Для этого, прежде всего, необходимо разработать методы экономической оценки рационального использования имеющихся ресурсов.

К принципиальным научным проблемам развития экономических исследований в области эффективного использования топливно-энергетических ресурсов относятся:

- обеспечение народнохозяйственной эффективности при внедрении энергосберегающих мероприятий;
- ранжирование мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов в совокупности с другими показателями экономической эффективности;
- учет ценообразующих факторов на топливно-энергетические ресурсы в расчетах экономической эффективности технических решений в строительстве;
- определение методов расчета энергоемкости строительной продукции на всех стадиях ее создания и эксплуатации.

Таким образом, несмотря на важность и значение показателя энергоемкости и имеющиеся задачи по его снижению, критерием эффективности решений он являться не может. Согласно «Типовой методике определения капитальных вложений», утвержденной Академией наук СССР, Госпланом СССР и Госстроем СССР, критерием эффективности решений является минимум приведенных затрат. В связи с этим при определении эффективности энергосберегающих мероприятий сравнивают приведенные затраты по ним и по заменяемым решениям и, если приведенные затраты по энергосберегающим мероприятиям ниже, то их эффективность считается доказанной.

Рассмотрим определение экономической эффективности энергосберегающих мероприятий, основанное на общем критерии эффективности – приросте доходности (в сопоставимых ценах) по отношению к вызвавшим этот прирост капитальным вложениям. Для проведения экономических расчетов оценки эффективности инвестиций в реконструкцию и повышение теплозащиты зданий применяется система показателей, которые соответствуют указанному критерию, и обеспечивают соизмерение эффекта и затрат.

2.2.1. Определение основного критерия оценки эффективности в условиях деятельности субъекта экономики

Определение эффективности энергосберегающих мероприятий производится с целью определения размеров инвестиций и их рационального применения. Различают два подхода к определению основного критерия оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий в зависимости от деятельности субъекта экономики.

В первом случае расчеты производятся исходя из предпосылки, что эффективность мероприятия должна быть не менее дохода от размещения свободных средств инвестора во вклады в банке (банковский депозит). Осуществление энергосберегающего мероприятия следует считать экономически целесообразным, если полученный при этом эффект, будет не меньше дохода, который мог бы быть получен при внесении соответствующих средств в банк в качестве депозита.

Во втором случае все расчеты должны производиться исходя из предпосылки, что для осуществления мероприятия по энергосбережению предприятие использует заемные средства, эквивалент которых – банковский кредит (K_p). Эффективность мероприятий (\mathcal{E}_m), в таком случае, должна будет обеспечивать возвратность заемных средств ($\text{Став}K_p$) и выплату процентов за кредит (рассматривается в разделе 3).

Выбор метода оценки эффективности внедряемых в действующее предприятие энергосберегающих мероприятий зависит от основного показателя экономической деятельности субъекта. Критерием показателя экономической деятельности субъекта экономики является рентабельность производства.

В настоящее время, в зависимости от вида собственности субъекта экономики действуют два показателя рентабельности производства. Один из них определяется как отношение годовой прибыли Pr к капитальным вложениям K , вызвавшим ее прирост, т.е. с точки зрения эффективности использования государственных вложений. И второй способ определения уровня рентабельности – как отношения годовой прибыли Pr к себестоимости выпускаемой продукции C . Этот способ наиболее точно отражает целесообразность применения мероприятия на данном объекте при определении экономической эффективности капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия, выполняемые в приватизированных и акционированных предприятиях.

Применение формул приведенных затрат при определении экономической эффективности капитальных вложений в какое-либо конкретное энергосберегающее мероприятие в настоящее время допускает неточности – они не имеют «выхода» на величину $P_{ен}$, установившуюся на данном предприятии и «не согласовываются» с величиной дохода за банковский депозит, имеющий место в данном населенном пункте. Основу для такой

возможности представляет формула (1.15), но при внесении в нее изменения: для указанного «выхода» необходимо величину \mathcal{E}_p , с размерностью 1/год, заменить новой – % в год. Допустимо эту новую величину называть доходностью мероприятия D_m .

Энергосберегающее мероприятие должно считаться экономически целесообразным, если рентабельность предприятия после его реализации не снизится по сравнению $\sum Q_{\text{парт}} - \sum_i^{\alpha} g_{\text{конд}} (i_{\text{пара}} - t_{\text{конд}})$. Дополнительным

условием целесообразности реализации мероприятия является повышение величины его «доходности» – D_m над ставкой оплаты депозитов банком E_d (в противном случае предприятию выгоднее соответствующие денежные средства поместить в банк, чем осуществить энергосберегающее мероприятие).

Без учета влияния инфляции представим «доходность» D_m , % в год, для решения по первому признаку эффективности в следующем виде:

$$D_m = 100 \cdot (C_1 - C_2) / (K_2 - K_1) \geq E_d, \quad (2.5)$$

где C_1, C_2 – эксплуатационные затраты на проектируемое мероприятие при первом и втором сопоставляемых вариантах (первый вариант может быть без осуществления энергосберегающего мероприятия);

K_2, K_1 – дополнительные капитальные вложения, необходимые для осуществления варианта с меньшими эксплуатационными затратами.

Для случаев применения заемных средств в расчетах

$$D_m = 100 \cdot (C_1 - C_2) / K_m \geq \text{Став}K_p^{-t}, \quad (2.6)$$

где C_1, C_2 – эксплуатационные затраты при первом и втором вариантах проектируемого мероприятия, руб.;

K_m – дополнительные капитальные вложения, необходимые для осуществления варианта с меньшими эксплуатационными затратами;

$\text{Став}K_p^{-t}$ – годовая норма платы за услуги банка по кредитованию единовременных затрат (депозит) уменьшается пропорционально окупаемости затрат (здесь Став^{-t} – банковский процент за кредит в год).

Следовательно:

$$E_d \leq D_m \geq P_{\text{ен}}^M; \quad (2.7)$$

$$P_{\text{ен}}^M = 100 \cdot (П/Сб'), \quad (2.8)$$

где $Сб'$ – себестоимость выпускаемой продукции после внедрения энергосберегающего мероприятия, руб./год.

Если рассматриваются вопросы определения экономической целесообразности мероприятий по утеплению наружных ограждений, то величину $Cб'$, руб./год, не нужно исследовать по всем ее слагаемым; при этих мероприятиях обычно (если не изменяется качество продукции и санитарно-гигиенические условия работы в цехе), без учета предстоящей инфляции:

$$Cб' \approx Cб - \Delta Cб = Cб - [\Delta T_{\text{п}} \pm \Delta \text{Эл} \pm \Delta(P_{\text{к}} + P_{\text{т}} + A_{\text{м}})], \quad (2.9)$$

где $\Delta Cб$ – уменьшение себестоимости продукции после внедрения мероприятия, руб.;

$\Delta T_{\text{п}}$ – снижение затрат на расходуемую теплоту в результате его внедрения, руб.;

$\Delta \text{Эл}$ – изменение при этом затрат на расходуемую электроэнергию;

$\Delta(P_{\text{к}} + P_{\text{т}} + A_{\text{м}})$ – затраты на капитальный и текущий ремонты и амортизационные отчисления на полное восстановление основных фондов.

Однако при решении задачи этим методом большим препятствием является отсутствие в настоящее время каких-либо надежных прогнозных данных в предстоящих темпах инфляции слагаемых. Предлагаемый способ позволяет (за счет некоторого неминуемого огрубления конечных результатов расчета) преодолеть это препятствие. При этом способе темпы предстоящей инфляции принимают укрупненно – по трем видам затрат и дохода: капитальным вложениям, текущим затратам и депозитным ставкам при условии, что темпы инфляции останутся усредненными и постоянными в течение всего срока учета этих затрат.

Критерием для оценки степени экономической эффективности мероприятия служит величина отношения степени доходности мероприятия $D_{\text{м}}$ к величине $E_{\text{д}}$; если это отношение меньше 1, то предприятию выгоднее внести деньги в банк под проценты. Мероприятие считается целесообразным, если позитивный результат будет получен при преобладающем числе всех возможных сочетаний указанных трех переменных величин (это докажет экономическую устойчивость решения).

Отсутствие практического опыта в соответствующих расчетах в современных условиях хозяйственной деятельности предприятий, может существенно снизить точность конечного результата. Наличие в предлагаемом способе расчета ряда допущений, позволяет в настоящее время с достаточной точностью (равной 65-70 % от числа сочетаний) определить степень такого преобладания. Но в настоящее время в условиях отсутствия надежных прогнозных данных область применения именно этого способа имеет наибольшие шансы при определении экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.

2.2.2. Методы определения эффективности энергосбережения в зависимости от формы собственности субъекта экономики

Доля государственного сектора в производственном потенциале стран с развитой рыночной экономикой находится в пределах 20–25 %. Составляющие сектор группы рассматриваемых объектов, в основном, содержит однородные предприятия. Часть из них – так называемые «естественные монополии», огромный сектор жилищно-коммунального хозяйства и другие подобные.

Жилищный фонд страны раздроблен по ведомственной принадлежности, более 2030 млн м² общей площади зданий находятся в различной собственности (частной, государственной, муниципальной, общественной и коллективной). Большинству владельцев несвойственны функции эксплуатации жилищного фонда. Такая ситуация значительно затрудняет не только нормальную техническую эксплуатацию зданий, но и проведение теплозащитных мероприятий (прил. 1).

Методы определения экономической эффективности энергосберегающего мероприятия по повышению теплоустойчивости зданий или выбор экономически наиболее целесообразного варианта утепления ограждающих конструкций должны быть различными для предприятий, в которых основным экономическим показателем является наиболее эффективное использование инвестиций, направляемых государством в соответствующую отрасль экономики. И для приватизированных предприятий, главной экономической задачей которых является повышение рентабельности.

Для предприятий, отчитывающихся за эффективное использование средств бюджета, последовательность расчетов должна быть следующей:

1) определяют экономическую целесообразность мероприятия или его вариантов исходя из уровня цен и тарифов на энергию, стоимости применяемого оборудования и материалов, затрат на заработную плату основного и обслуживающего персонала, на момент проектирования мероприятия; для этого используют формулы (1.4);

2) то же, но с учетом изменений в связи с предстоящей инфляцией;

3) определяют целесообразность применения мероприятия или его вариантов в этих условиях;

4) определяют степень достижения при внедрении данного энергосберегающего мероприятия наиболее эффективного использования государственного бюджета, направляемого государством в соответствующую отрасль народного хозяйства; для этого сопоставляют полученный результат с нормативным коэффициентом сравнительной эффективности капитальных вложений.

Для предприятий, финансовая деятельность которых, не защищена средствами бюджета соответствующие расчеты должны сравниваться не только по результату, но и по влиянию мероприятия на рентабельность

объекта. Формулы (1.4) не связаны с показателем рентабельности и, кроме того, приведенные затраты не полностью учитывают экономическую эффективность мероприятия (например, при выборе конструкции утепления приведенные затраты первого варианта $\Pi_1 = 22$ млн руб.; из суммы слагаемых $\Sigma U_1 = 10$ млн руб. и $K_1 = 12$ млн руб., а второго тоже 22 млн руб.; – из суммы слагаемых $\Sigma U_2 = 12$ млн руб. плюс $K_2 = 10$ млн руб.) результат может быть одинаковым, а влияние мероприятия на рентабельность объекта разное.

Для предприятий, отчитывающихся по прибыли, последовательность расчетов должна быть следующей:

1) определяют экономическую целесообразность мероприятия или его вариантов исходя из уровня цен и тарифов на энергию, стоимости применяемого оборудования и материалов, затрат на заработную плату основного и обслуживающего персонала, на момент проектирования мероприятия; для этого используют формулы (1.4);

2) определяют степень устойчивости экономической эффективности мероприятия или его вариантов в условиях предстоящей инфляции;

3) определяют целесообразность применения данного мероприятия или его вариантов в этих условиях.

Таким образом, при сопоставлении вариантов энергосберегающего мероприятия на предприятии, находящемся в государственной собственности экономически наиболее целесообразный из них должен соответствовать условиям, указанным в формулах (1.4), но с уточнениями, имеющими место в условиях переходного периода развития экономики нашей страны (см. п. 2.1). Кроме того, для тех предприятий, в которых определяется рентабельность, необходимо выявлять влияние осуществляемого энергосберегающего мероприятия на показатель рентабельности. Если реализация мер энергосбережения приводит к снижению финансовых результатов деятельности субъекта экономики, то достигаемый экономический эффект не может считаться положительным.

2.3. Влияние способов финансирования на эффективность внедряемых энергосберегающих мероприятий, повышающих уровень теплозащиты зданий

В первую очередь финансируются мероприятия, необходимые для нормальной деятельности и повышения рентабельности предприятия – реконструкция, техническое перевооружение, расширение. А также мероприятия по технике безопасности, охране труда, защите окружающей среды и др.

Финансирование энергосберегающих мероприятий в предприятиях, находящихся в государственном ведении несколько отличается от приватизи-

рованных (акционированных) предприятий. В первом случае общее финансирование мероприятий, выполняемых предприятием, обычно производится частично за счет прибыли предприятия и частично по линии общих капитальных вложений в развитие данной отрасли народного хозяйства с получением, в случае необходимости, соответствующего банковского кредита. Во втором случае финансирование работ производится только за счет прибыли предприятия с возможным использованием банковского кредита или иных заемных средств.

2.3.1. Учет влияния оценочного фактора на эффективность капитальных вложений в ходе определения источника финансирования

В настоящее время при определении состоятельности субъекта экономики проводить мероприятия продлевающие срок его жизни (реконструкция, техническое перевооружение) рекомендуется провести оценку имущества. Субъект экономики оценивается по реальной стоимости (с учетом его финансового положения, состояния) перспектив развития входящих в него объектов и других факторов, влияющих на оценку имущества. Основные критерии оценки эффективности субъекта экономики определяются поэтапно на основе последовательного определения:

- первоначальной (балансовой) стоимости основных средств;
- восстановительной стоимости;
- остаточной стоимости;
- оценочной стоимости (не ниже остаточной стоимости);
- окончательной стоимости (уровня дохода на банковский депозит).

Оценка реальной стоимости имущества предприятия (субъекта экономики) как единого имущественного комплекса производственных фондов и других ценностей (включая объекты непромышленного назначения) основывается на его фактическом состоянии, устанавливаемом по результатам инвентаризации, реально складывающихся цен и других факторов, влияющих на стоимость имущества.

Инвентаризации подлежат основные средства, числящиеся на балансе субъекта экономики, независимо от их технического состояния, то есть от степени их физического и морального износа, как действующие (включая объекты в капитальном ремонте и модернизации), так и переданные в пользование, находящиеся на консервации, в запасе или резерве, незавершенное капитальное строительство [27].

Восстановительная стоимость основных средств определяется по новым прейскурантам, а в отсутствие последних путем сравнения с аналогичным современным оборудованием, по которому уже определена восстановительная стоимость. Восстановительная стоимость может быть опреде-

лена исходя из первоначальной (балансовой) стоимости основных средств, пересчитанной по индексам Госстроя СССР [28].

Базой для оценки стоимости имущества предприятия является оценочная стоимость, определяемая путем уменьшения восстановительной стоимости на сумму износа, исчисленного исходя из норм амортизации на полное восстановление основных средств и срока их эксплуатации.

При определении окончательной оценочной стоимости имущества субъекта экономики методическими указаниями [27] рекомендуется остаточную стоимость основных и оборотных средств корректировать с учетом финансового состояния предприятия, спроса на выпускаемую продукцию (оказываемые услуги), рентабельности производства, перспективы развития и изменения экономических показателей, месторасположения объектов деятельности и других факторов.

Для определения оценочной стоимости используется формула доходности, % в год

$$D_{\text{п}} = \sum_{t=1}^T (\Pi_t - Н_t - B_{\text{pt}} + B_{\text{dt}} + A_t - K_t - K_{\text{обт}}) \alpha_t + \dots \quad (2.10)$$

$$+ (\Pi_{T+1} - Н_{T+1} - B_{\text{pT+1}} + B_{\text{dT+1}} + A_{T+1} - K_{T+1} - K_{\text{обT+1}}) [\alpha_{T+1} / E_{\text{нT+1}}],$$

где B_{pt} и $B_{\text{dt}} \dots$

$B_{\text{pT+1}}$ и $B_{\text{dT+1}}$ – соответственно внереализационные доходы и расходы в году $t \dots T+1$, руб;

$D_{\text{п}}$ – величина доходности предприятия, руб.;

$\Pi_t \dots \Pi_{T+1}$ – прибыль предприятия до уплаты налогов в году $t \dots T+1$, руб.;

$Н_t \dots Н_{T+1}$ – налог на прибыль в году $t \dots T+1$;

$A_t \dots A_{T+1}$ – амортизационные отчисления на обновление всех видов основных фондов предприятия в году $t \dots T+1$, руб.;

$K_t \dots K_{T+1}$ – капитальные вложения в основные фонды в году $t \dots T+1$, руб.;

$K_{\text{обт}} \dots K_{\text{обT+1}}$ – капитальные вложения в прирост оборотных фондов в году $t \dots T+1$, руб.;

$\alpha_t \dots \alpha_{T+1}$ – коэффициент приведения разновременных затрат и поступлений к дате оценивания доходности (1.7), следовательно:

$$\alpha_{T+1} = (1 + E_{\text{нT+1}})^{-T+1}, \quad (2.11)$$

здесь $E_{\text{нт}} \dots E_{\text{нT+1}}$ – норматив приведения эффективности разновременных затрат и результатов (норма дисконта);

$t \dots T+1$ – номер года (значение степени n), денежный поток которого приводится к дате оценивания;

T+1 – конечный год расчетного периода, в пределах которого делаются прогнозы доходности.

Критерием для определения окончательной величины оценочной стоимости имущества рентабельного предприятия является уровень дохода на соответствующую сумму средств, помещенную на долгосрочный банковский депозит. При этом оценочная стоимость исчисляется как частное от деления размера среднегодовой прибыли предприятия за 5 последних лет и минимального банковского процента текущего года по депозитам на срок более 5 лет, умноженное на 100 %, то есть используется метод капитализации чистого дохода.

2.3.2. Условия определения целесообразного источника и способа финансирования повышения уровня теплозащиты зданий

В переходных условиях экономической внешней среды, в которой функционируют теперь российские предприятия, достаточно трудно оценить реальный эффект инвестиционного процесса за весь срок его существования и учесть риск отрасли или риск предприятия. С этой целью производятся предварительные экономические расчеты оценки результатов бизнес-плана. Но этого недостаточно. Для осуществления полезной деятельности необходимо привлечь инвесторов. Немаловажным критерием привлекательности бизнеса является срок окупаемости инвестиций в него и размеры его текущей рыночной стоимости (см. подразд. 3.3.3).

Для условий, существующих в настоящее время финансовых ограничений, все повышающие прибыль мероприятия осуществить одновременно практически не представляется возможным. В таком случае необходимо выявлять те из них, которые обеспечат получение наилучшего результата. С этой целью определяют соответствие проектных данных по энергосберегающему мероприятию условию (2.14). Таким образом, используя затратный метод, определяют размер средств необходимых на внедрение мероприятия. Полученные результаты сопоставляют с результатами, которые могут быть получены после внедрения какого-либо иного мероприятия, например, механизации или автоматизации одного из технологических процессов.

Однако, на этом сравнение не заканчивается, используется метод сравнения эффективности по показателям рентабельности производства (см. подразд. 2.2.2). Более целесообразными считают те мероприятия, после внедрения, которых увеличение прибыли (или снижение себестоимости продукции) максимально.

В общем виде для энергосберегающих мероприятий снижение себестоимости $\Delta Cб'$, руб./год, должно иметь максимальную величину:

$$\Delta Cб' = \Delta Cб - (\Delta C_i T_{сл} + K_i) / T_{сл} \rightarrow \max, \quad (2.12)$$

где ΔC_b – снижение себестоимости выпускаемой продукции при внедрении i -го сопоставляемого мероприятия, руб./год;

ΔC_i – снижение эксплуатационных затрат после осуществления i -го мероприятия, руб./год;

T_{cl} – сроки службы образовавшихся основных фондов (считая от года внедрения), лет;

K_i – капитальные вложения, необходимые для осуществления сравниваемых мероприятий, руб.

При производстве работ с использованием банковского кредита отдельно учитывают его стоимость, так как абсолютная величина платы за банковский кредит превышает уровень дохода на соответствующую сумму средств, помещенную на банковский депозит. Срок кредита допустимо принимать равным 2 года, если энергосберегающее оборудование заказывается с предварительной оплатой на специализированном заводе или 1 год – при изготовлении несложного оборудования непосредственно предприятием-потребителем энергии.

В общем виде сумма кредита K_p , руб., необходимого для осуществления энергосберегающего мероприятия определяется по формуле

$$K_p = \alpha_i K_{cm} + \text{Став}^{-t} K_{cm_{i...t}}, \quad (2.13)$$

где K_{cm} – стоимость соответствующих строительно-монтажных работ, определенная на год, предшествующий году получения банковского кредита;

Став^{-t} – плата за банковский кредит в году $i...t$;

α_i – затратный коэффициент приведения;

$K_{cm_{i...t}}$ – суммы кредита, полученные из банка в году $i...t$.

При производстве работ за счет собственных средств предприятия следует учитывать, что в случае отказа от осуществления энергосбережения соответствующая сумма средств могла бы быть внесена в банк в виде депозитного вклада и приносить соответствующий доход. При осуществлении работ в течение нескольких лет при таком способе финансирования работ сумма средств на внедрение мероприятия, руб., составит:

$$K_i^M = \alpha_i K_{cm} + E_d K_{cm_{i...t}}, \quad (2.14)$$

где E_d – уровень дохода на соответствующую сумму средств, помещенную на банковский депозит (плата за банковский депозит);

$K_{cm_{i...t}}$ – ежегодные затраты на внедрение мероприятия, которые могли бы быть внесены в банк в качестве депозита в годах $i...t$ освоения.

Все расчеты должны производиться исходя из предпосылки, что для осуществления мероприятия по энергосбережению предприятие использует банковский кредит K_p или иные заёмные средства. Эффективность комплекса мероприятий \mathcal{E}_m должна будет обеспечивать возвратность заем-

ных средств СтавКр и выплату процентов за кредит. Это условие выполнимо в тех случаях если рентабельность производства превысит свои номинальные значения до уровня, позволяющего направлять часть прибыли на погашение кредита и для расширенного воспроизводства основных фондов, или если сокращение эксплуатационных затрат по абсолютному значению полностью обеспечит возвратность кредита.

2.3.3. Определение размера отчислений на полное восстановление основных фондов на стадии реконструкции объекта

В конце 1990 г. было опубликовано временное методическое положение по оценке стоимости имущества, подготовленное Госпланом и Минфином в соответствии с планом разработки неотложных мер по переходу к рыночной экономике. Это временное положение и единые нормы амортизации [29] стало основой для разработки других отечественных методик оценки стоимости имущества предприятий и организаций, используемых в настоящее время, в том числе Методическое указание по инвентаризации имущества и финансовых обязательств [27].

Методические указания предоставили возможность определять текущую восстановительную стоимость имущества предприятий и организаций исходя из расчета корректировочных рыночных коэффициентов по объектам построенным после 1984 г. и объектам, находящимся на стадии проектирования до 1991 г.; и индексов которые учитывали фактическое состояние предприятий и организаций, устанавливаемое по результатам инвентаризации, реально складывающихся цен, других факторов, влияющих на стоимость имущества в настоящее время. При расчете восстановительной стоимости имущества предприятий обязательным считается применение рыночного коэффициента изменения стоимости строительства.

В рассматриваемых методических указаниях понятие «амортизационные отчисления» рассматривается не с точки зрения финансовых расчетов по начислению амортизации, а для учета физического и морального износа основных фондов.

Износ рассчитывается на основе норм амортизационных отчислений [29], введенных с 01.01.1991 г. и действующих по настоящее время для бюджетных организаций. Его размер (величина, руб./год) является отношением стоимости капвложений на приобретение основных фондов по первоначальной цене к нормативному сроку службы оцениваемого объекта

$$H_a = K_{\text{п}}/T_{\text{н}}, \quad (2.15)$$

где $K_{\text{п}}$ – первоначальная (восстановительная) стоимость основных фондов в зависимости от принятого способа расчета оценочной стоимости, руб.;

$T_{\text{н}}$ – нормативный срок службы основных фондов, лет.

Размер фактически начисленной амортизации не совпадает с величиной износа, рассчитанного по предлагаемым алгоритмам, что обусловлено изменением нормативных сроков службы основных фондов и использованием коэффициентов и индексов пересчета их стоимости в настоящее время. Вышеуказанные изменения [30] относятся к объектам, состоящим на балансе у предприятий находящимся на полном хозяйственном расчете и имеющим право проведения ускоренной амортизации основных средств.

При определении ежегодных отчислений относящихся на затраты хозяйственной деятельности по жилищному фонду зданий расчеты производятся исходя из минимально установленного классификатором срока эксплуатации $T_n = T_{cl}$ в размере до 30 лет, что соответствует 10-ой классификационной группе.

Размер перенесенной стоимости основных фондов рассчитывается при совокупной норме амортизационных отчислений: норма амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов N_a плюс норма на капитальный ремонт и модернизацию.

$$N_{ap} = (Z_{cp}n_p + Z_m)/K_n T_n, \text{ руб.}, \quad (2.16)$$

где N_{ap} – расчетный норматив амортизационных отчислений на капитальный ремонт и модернизацию, %;

Z_{cp} – средневзвешенная стоимость одного капитального ремонта, руб.;

n_p – количество капитальных ремонтов за весь срок службы по норме;

Z_m – затраты на модернизацию основных фондов, руб.;

K_n – первоначальная (восстановительная) стоимость основных фондов в зависимости от принятого способа расчета оценочной стоимости;

T_n – нормативный срок службы основных фондов, лет.

С учетом имеющихся поправочных коэффициентов к нормам амортизационных отчислений (ускоренная амортизация):

$$N_c = N_a(k_1 \dots k_n) + N_{ap}, \text{ \%}, \quad (2.17)$$

где N_a – утвержденная базовая норма амортизационных отчислений (или расчетная ее величина), %;

N_c – скорректированная норма амортизации, %;

$k_1 \dots k_n$ – коэффициенты, применяемые при наличии отклонений от установленной базовой нормы режимов работы и других условий;

n – количество поправочных коэффициентов.

При оценке объектов, полностью с амортизированных и имеющих нулевую остаточную стоимость по нормам, возможный оставшийся срок службы устанавливается технической экспертизой. Остаточная стоимость определяется исходя из возможного оставшегося срока службы и абсолютной суммы амортизационных отчислений по норме.

3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В РЕКОНСТРУКЦИЮ ЗДАНИЙ И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

В настоящей главе рассматриваются и предлагаются теоретические положения методологии определения экономически наиболее целесообразного комплекса энергосберегающих мероприятий, который может быть осуществлен предприятием в планируемом и последующих годах с целью оптимизации теплового режима здания. Речь идет о конкретном применении вышеприведенных положений и предпосылок с целью определения величин, необходимых для расчета экономической эффективности мероприятий по энергосбережению: размеров инвестиций; эксплуатационных (текущих) затрат; единовременно осуществляемых или распределенных по годам применения.

Следует иметь в виду, что величина эффекта (экономическая эффективность) во многом зависит от правильности расчетов и достоверности слагаемых величин приведенных затрат. Однако, определение экономической эффективности капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия повышающие уровень теплозащиты в ходе реконструкции не нужно выполнять в тех случаях, когда очевидно, что высокая эффективность мероприятия сохранится и при дальнейшем изменении капитальных вложений и эксплуатационных затрат на эти мероприятия.

Коренной недостаток действующей системы ценообразования в том, что она слабо нацелена на достижение конечных народно-хозяйственных результатов и, прежде всего, целей и задач инвестиционной политики. Переход к экономическим методам управления и результаты экономических экспериментов по пересмотру сметных норм и цен за последнее десятилетие способствовали совершенствованию отдельных элементов системы ценообразования, преодолению существенных разрывов между уровнем сметных нормативов и издержками строительного производства.

3.1. Методика определения оптимального комплекса энергосберегающих мероприятий

Новые принципы нормирования эксплуатационных расходов на содержание зданий в настоящее время стимулирует создание новой методики расчёта эффективности капитальных вложений за счет комплексного подхода и задействования ранее не учитываемых факторов. Проблема изучения экономических показателей эффективности существующего фонда зданий состоит из двух взаимосвязанных частей:

а) изучение экономических показателей воздушно-теплового режима здания (теплопотерь и энергопотребления) на основе новых архитектурных, объемно- планировочных и компоновочных решений зданий;

б) изучение экономических показателей эффективных теплоизоляционных материалов на основе применения новых технологий создания ограждающих конструкций.

Первая часть проблемы предполагает на основе исследований оптимальных показателей воздушно-теплого режима моделирование композиции различных изменений внешней экономической среды в комплекс проблем по изучению экономических показателей удельных теплопотерь, энергопотребления, удельной материалоемкости с целью достижения требуемого энергосберегающего эффекта и экономии ресурсов.

Вторая часть проблемы включает в себя конструктивные решения и технические средства эксплуатации зданий (отопление, вентиляция, материалы ограждающих конструкций), позволяющие обеспечить комфортные условия в помещении при условии экономного расходования энергетических ресурсов.

Научные обобщения и теоретические разработки, компьютерные технологии позволяют создать комплексную методику расчёта, учитывающую все особенности внешней экономической среды, влияющие на инвестиционный процесс на стадии реконструкции здания. Отличительные черты этого проекта заключаются:

- в системном подходе к рассмотрению задания как единой энергетической системы;
- во внедрении новых показателей, связанных как с геометрией здания, так и с более детальным учетом его энергобаланса;
- в использовании дополнительных, не учитываемых ранее показателей при разработке проекта здания;
- в стимулировании более качественного проектирования, включающего приемы эффективного использования энергии;
- во внедрении энергетического паспорта, подтверждающего соответствие проекта требованиям нормативного документа.

3.1.1. Определение оптимального комплекса энергосберегающих мероприятий

Определение комплекса энергосберегающих мероприятий с целью оптимизации теплового режима является необходимым для достижения наибольшей экономической эффективности энергосбережения на предприятиях и изыскания источников финансирования планируемой реконструкции. Методически оно одинаково для обеих их групп – приватизированных и находящихся в государственном ведении; различие будет только в продолжительности выполнения соответствующих мероприятий (в приватизированных предприятиях, быстрее изменяющих производственные технологии, эта продолжительность обычно бывает меньшей).

Определение экономически наиболее целесообразного комплекса энергосберегающих мероприятий следует производить в предлагаемой последовательности и представленной на рис. 3.1. Основой является перспективный план развития предприятия на ближайшие 3-5 лет (учитывая, что в течение переходного периода экономики более длительный план часто будет нереальным, а также исходя из требования о снижении энергоёмкости продукции уже в ближайшие годы) – этап А.

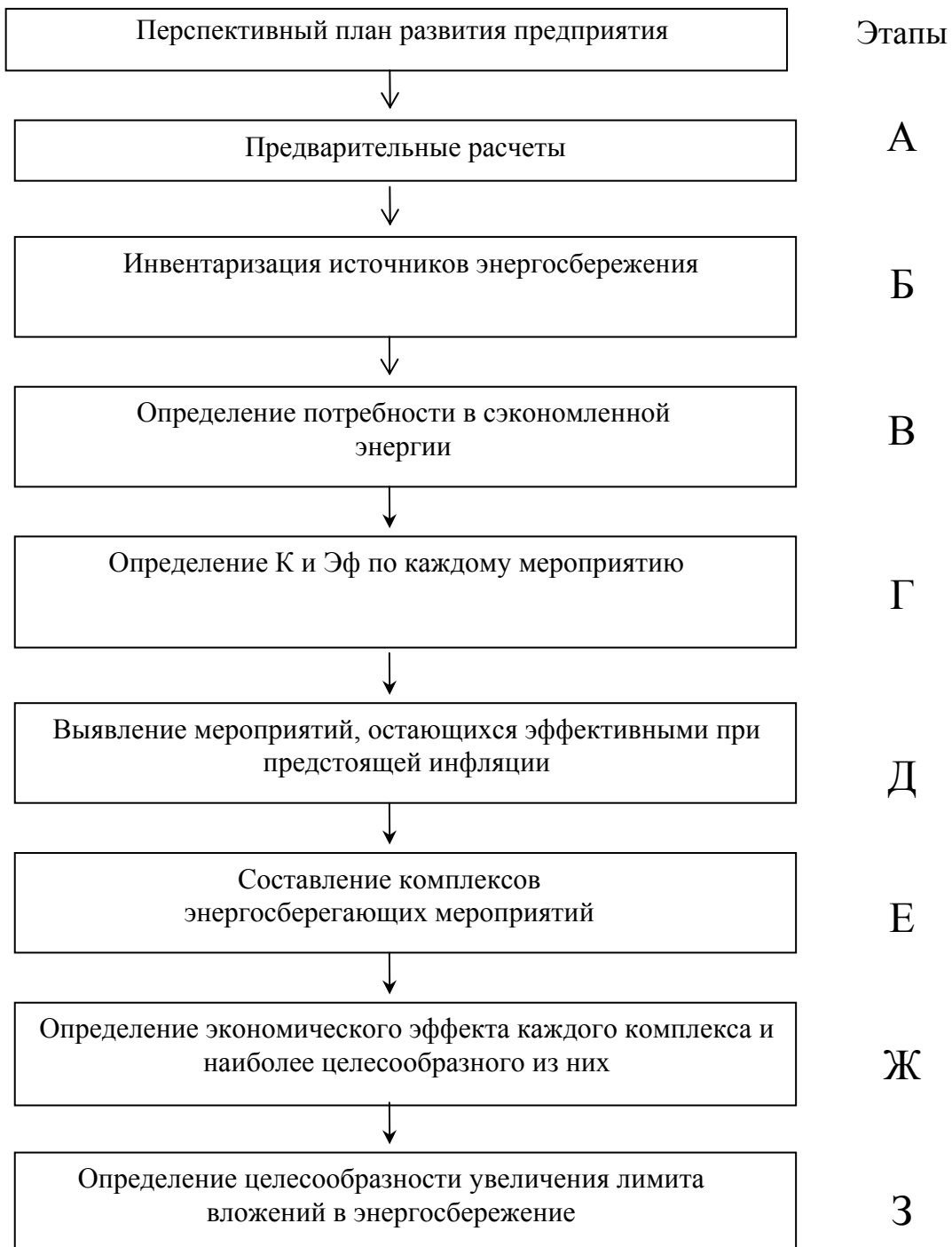


Рис. 3.1. Схема последовательного определения экономически наиболее эффективного комплекса энергосберегающих мероприятий

При определении комплекса энергосберегающих мероприятий повышающих уровень теплозащиты зданий обязательной является предварительная наладка и регулирование работы санитарно-технических устройств с тем, чтобы их параметры были близки к проектным показателям. Выявляя соответствие ограждающих конструкций существующих зданий или сооружений требованиям [1, 2, 3] следует учитывать, что капитальные вложения в реконструкцию ограждений низкоэффективны, но при повышении уровня теплозащиты здания уменьшаются капитальные вложения в систему отопления и снижаются текущие затраты на поддержание теплового режима здания.

На этапе Б выделяют и оценивают по величине возможную экономию всех видов энергии и все энергосберегающие мероприятия, которые могут быть осуществлены практически (производят инвентаризацию всех возможных источников экономии теплоты). При инвентаризации предварительно определяют предполагаемое назначение сэкономленной теплоты (в системах вентиляции, горячего водоснабжения и др.).

Следует отметить, что выполнение этапа Б необходимо не только для определения комплексов мероприятий, которые будут реализованы в первую очередь, но и для того, что бы со временем – при реконструкции, расширении предприятия или внедрении новых производственных технологий требующих увеличения расхода теплоты, данные, полученные на этом этапе могли быть использованы в поисках дополнительных источников ее получения.

На этапе В определяют количественную потребность предприятия в сэкономленной теплоте $Q_{\text{потр}}$ по отдельным годам T и видам систем. Границами этой потребности считается количество теплоты, которое может быть сэкономлено при эксплуатации энергосберегающего мероприятия или единицы оборудования в намеченном режиме и принятой длительности его работы – это можно считать минимальной величиной достигаемого теплосбережения. Максимальная его величина определяется исходя из лимита капитальных вложений, которые предприятие наметило осуществить на выполнение соответствующих мероприятий, и потребностях в сэкономленной теплоте.

При выполнении расчетов, производимых на этапе В, рекомендуется исходить из формул, определяющих потребность в теплоте различных санитарно-технических систем производственных зданий при снабжении от ТЭЦ в году $t...T+1$, или производственной котельной за этот же период времени (по алгоритмам [31]).

При расчете экономической эффективности следует помнить, что возможной причиной ее снижения может явиться малый срок действия мероприятия до смены принятой производственной технологии новой (возмож-

ная экономия на затратах энергии не успеет окупить выполненные капитальные вложения).

Содержанием этапа Г является определение капитальных вложений и годового экономического эффекта по каждому мероприятию, включенному в инвентаризационный перечень. Определение необходимых капитальных вложений по каждому из намеченных теплосберегающих мероприятий производят с учетом вероятности выполнения этих вложений в несколько очередей.

На этапе Д производится выявление тех мероприятий, которые в условиях инфляции останутся экономически эффективными. На основании этих расчетов выявляются те из них, которые только в будущем могут стать экономически эффективными и поэтому их из дальнейшего рассмотрения следует исключить.

С учетом такого результата на этапе Е составляют комплексы мероприятий, которые могут быть практически внедренными (с разделением их по годам внедрения) в соответствии с потребностью в сэкономленной теплоте и лимитами капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия намеченными на те же годы.

Содержанием этапа Ж является определение экономической эффективности каждого из составленных на предыдущем этапе комплексов, при этом следует исходить из величин капитальных вложений и эксплуатационных затрат, которые будут иметь место в рассматриваемом периоде времени.

Определение экономически наиболее целесообразного комплекса энергосберегающих мероприятий производится с целью определения размеров инвестиций и их рационального применения. Все расчеты должны производиться исходя из предпосылки, что для осуществления мероприятия по энергосбережению предприятие использует банковский кредит Kp . Эффективность комплекса мероприятий \mathcal{E}_m должна будет обеспечивать возвратность заемных средств $СтавKp$ и выплату процентов за кредит. Это условие выполнимо в тех случаях если:

1) рентабельность производства превысит свои номинальные значения до уровня, позволяющего направлять часть прибыли на погашение кредита и для расширенного воспроизводства основных фондов;

2) сокращение эксплуатационных затрат по абсолютному значению полностью обеспечит возвратность кредита.

В первом случае критерием экономической целесообразности данного комплекса энергосберегающих мероприятий является условие:

$$\mathcal{E}_m \geq \frac{Kp + СтавKp^{-t}}{T} \quad \text{или} \quad P_{ен}^{ем} - P_{ен}^0 \rightarrow \max, \quad (3.1)$$

где $P_{ен}^0$, $P_{ен}^{ем}$ – рентабельность предприятия до и после осуществления комплекса мероприятий;

- Kp/T – годовая норма возврата заемных средств банку или дивиденды инвестора на вложенный капитал;
- $СтавKp/T$ – годовая норма платы за услуги банка по кредитованию единовременных затрат (депозит) уменьшается пропорционально окупаемости затрат, здесь $Став^{-t}$ – банковский процент за кредит в год.

Указанное условие может быть представлено в следующем виде:

$$\Delta Cб \geq Kp/T \quad \text{или} \quad [1/(Cб - \Delta Cб)] - [1/Cб] \rightarrow \max. \quad (3.2)$$

Откуда разность годовых эксплуатационных затрат $Cб \rightarrow \max$

$$\sum_{m=1}^{M+1} \sum_t^{T+1} [\Delta T_{mt} \cdot Y_t \pm \Delta \Theta_{mt} \cdot Y_t - (P_K + P_T) Y_t - A_{mt} Y_t] \rightarrow \max, \quad (3.3)$$

где m – порядковый номер энергосберегающего мероприятия;

$M+1$ – количество мероприятий, входящих в этот комплекс.

Во втором случае критерием экономической целесообразности данного комплекса энергосберегающих мероприятий является условие:

$$\text{Став}Kp^{-t} \leq D_{\text{ком}} \geq P_{\text{ен}}^0, \quad (3.4)$$

где $D_{\text{ком}}$ – доходность комплекса мероприятий, % в год (без учета инфляции), или

$$\text{Став}Kp^{-t} \leq \left[\sum_{t=0}^{T+1} \Delta U_{MT} Y_T \right] / \left[T_{\text{сл}} K_{MT} \alpha^t \right] \geq P_{\text{ен}}^0, \quad (3.5)$$

где ΔU_{MT} – уменьшение эксплуатационных затрат при M -м мероприятии в году t $T+1$.

На этапе 3 составляют смету и определяют размеры капитальных вложений. Если окажется, что высокоэффективными являются несколько комплексов мероприятий, то возможно осуществить перераспределение средств предприятия с целью увеличения лимита на освоение капитальных вложений, имеющих целью теплосбережение, за счет инвестиций, намеченных для осуществления других задач. Однако при ограниченном лимите средств, которые предприятие может выделить на энергосбережение, их перераспределение по приоритетным направлениям возможно в случае, если прибыль предприятия при этом возрастает – за счет снижения себестоимости выпускаемой продукции

$$\Delta \Pi = \left[\sum_{t=1}^5 Cб'_T - \sum_{t=1}^5 Cб''_T \right] / 5 \quad \text{или} \quad \Delta \Pi = \left[\sum_{t=1}^5 Cб'_T - \sum_{t=1}^5 Cб''_T \right] / T, \quad (3.6)$$

где $\Delta \Pi$ – изменение прибыли предприятия, руб./год;

$Сб'_T$ – себестоимость выпускаемой продукции в T -м году при установленном лимите капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия;

$Сб''_T$ – то же, при увеличенном их лимите;

$T = 1, 2...5$ – рекомендуемые сроки изменений величины дополнительной прибыли при увеличении указанного лимита, учитывающие частоту смен производственной технологии, лет.

При таком перераспределении капитальных вложений необходимо предусмотреть мероприятия, направленные на охрану труда, технику безопасности и защиту окружающей среды, повышение уровня комфортности, что приведет к увеличению производительности труда и обеспечит лучшую сохранность здания.

3.1.2. Методы получения информации о динамике изменения составляющих инвестиционного процесса субъекта экономики

В расчетах по определению экономической эффективности капитальных вложений направляемых в реконструкцию зданий и повышение уровня теплозащиты зданий необходимо учитывать весьма большое количество факторов. Дополнительно возрастает количество расчетов из-за необходимости учитывать не только текущие величины вложений и эксплуатационных затрат, но и предположительные их изменения в ближайшие годы. Все это подтверждает крайнюю необходимость использования предлагаемой методики, однако, здесь общим препятствием является отсутствие статистических сведений о величинах, входящих в формулы расчета. Сбор статистических сведений обеспечивает необходимую количественную оценку результатов соответствующих расчетов.

В данном случае применимы следующие методы получения информации:

а) сбор первичной информации путем непосредственного восприятия и прямой регистрации ее;

б) метод аналогии – с использованием предшествующих и аналогичных расчетов экономической эффективности различных мероприятий;

в) метод опроса – сбор первичной информации путем распределения среди специалистов соответствующих анкет с последующей обработкой полученных ответов;

г) метод эксперимента, позволяющий получить информацию о количественном и качественном изменении показателей деятельности объекта в результате воздействия на него некоторых управляемых и контролируемых (в течение времени эксперимента) факторов.

Поддержание инвестиционного процесса субъектом экономики на всех стадиях его жизни зависит от состояния и количества имеющихся основных фондов. Пополнение основных фондов субъекта зависит от количе-

ства имеющихся средств на освоение капитальных вложений, которые в свою очередь составляют сметную стоимость нового или реконструируемого объекта. При определении сметной стоимости предприятий, зданий и сооружений составляются сводный сметный расчет, сводка затрат, объектные и локальные сметные расчеты, сметы на проектные и изыскательские работы.

В общем виде сметная стоимость объекта выполняет роль цены на строительную продукцию производимую строительными предприятиями. Затраты K_i являются суммой всех затрат на осуществление мероприятия и необходимых дополнительных работ, ремонтов и межремонтного обслуживания. В условиях инфляции величина K_i изменяется весьма резко, зависит от многих факторов и определяется следующим образом:

а) сначала определяют размер затрат необходимых для устройства дополнительного утепления ограждающих конструкций исходя из сметной стоимости 1 м^2 поверхности в ценах 1984 года, в зависимости от типа применяемых конструкций и материалов из которых разрабатывается i -й вариант решения;

б) принимают установленный на период, наиболее близкий ко времени выполнения данных проектно-сметных работ, рыночный коэффициент изменения стоимости строительства объекта (на основании данных Территориального управления строительства в той местности, для которой разрабатывается i -й вариант решения);

в) окончательно определяют новую стоимость площади утепления (размер капитальных вложений) ко времени завершения этих работ.

При определении стоимости мероприятия следует учитывать, что последним этапом производимых монтажных работ всегда являются работы по подготовке объекта к эксплуатации, включающие в себя пусконаладочные и регулировочные работы, как на весь объем, так и по отдельным точкам регулировки, приводит к перераспределению тепловой нагрузки внутри помещений. При определении затрат на подготовку здания к эксплуатации в новых условиях (после реализации мероприятия) необходимо предусматривать стоимость монтажа приспособлений, фиксирующих достигнутые результаты регулировочных работ. Помимо учета стоимости этих работ следует также определять и являющиеся их результатом изменения текущих затрат на эксплуатацию.

3.2. Методика определения основных расчетных и экономических параметров инвестиционного процесса на стадии реконструкции зданий

Возможности энергосбережения на практике при оптимизации теплового режима здания весьма значительны – как за счет устранения перерасхода энергии в существующих производственных или гражданских зданиях, так и на стадии проектирования новых, имея в виду также и новые технологические возможности внутри них. К числу первых мероприятий в основном относится регулировка действующих инженерно-технических систем: отопления, вентиляции, калориферных установок и воздушно-тепловых завес (с обязательной фиксацией ее результатов).

Уменьшение проектного расхода энергии на стадии проектирования новых или реконструкции действующих производственных (или гражданских) технологий достигают в результате конкретного комплекса энергосберегающих мероприятий. В качестве примера может быть рассмотрено использование дополнительно полученной теплоты от инженерных систем и оборудования для нагрева воздуха в помещениях после утепления ограждающих конструкций зданий, при реконструкции объекта.

Некоторые авторы, например Л.Д. Богуславский считают, что при изменении теплопроводности ограждающих конструкций тепловая мощность системы отопления может быть изменена. При рациональных подходах к энергосбережению количество тепла, выделяемое имеющимися приборами, полностью обеспечит потребителя, даже в условиях пониженной температуры теплоносителя в сетях. Более того, расход топлива на отопление зданий (на поддержание требуемой температуры теплоносителя в сетях) во многих случаях может быть значительно снижен в результате определения экономически целесообразного уровня их теплозащиты.

Вследствие энергетического кризиса в нашей стране эта проблема особенно актуальна. Однако оптимизация уровня теплозащиты зданий обеспечивает не только экономию теплоты и снижение величины приведенных затрат, одновременно повышается уровень комфортности жилищ и, как следствие, увеличивается производительность труда, обеспечивается лучшая сохранность зданий.

Показателями теплотехнической оценки конструктивно-планировочного решения и тепловой эффективности здания является его фактическая тепловая характеристика.

В вопросах сравнения строительства новых зданий или реконструкции действующих, предпочтение отдается последним, так как повышение уровня теплозащиты (эксплуатируемых) зданий может обеспечить снижение затрачиваемой на их отопление тепловой энергии во много раз больше,

чем при выполнении тех же мероприятий при проектировании новых зданий.

Затем следует учитывать, что большинство эксплуатируемых в настоящее время зданий проектировалось со сравнительно низким уровнем теплозащиты (повышающие нормативы были введены в действие лишь в 1995 г.).

Новые требования к уровню теплозащиты зданий, согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловой режим зданий», приводят к необходимости широкого использования в однослойных ограждающих конструкциях легких и ячеистых бетонов с низкой плотностью от 400 до 1000 кг/м³, а в многослойных ограждениях – эффективных утеплителей из пенопласта и минваты с плотностью 40–100 кг/м³.

Для большей части территории России проектирование конструкций наружных стен жилых, общественных и других зданий из обыкновенного кирпича становится нецелесообразным, так как это приводит к чрезмерно большой толщине ограждения. Рационально принять стену из облегченной кладки или из обыкновенного кирпича со сверхлегким утеплителем, размещенным с наружной или внутренней стороны здания.

Повышение уровня теплозащиты эксплуатируемых зданий обусловлено не только необходимостью доведения этого уровня до требований СНиП 23-02-2003 «Тепловой режим зданий», но и частым несоответствием фактического сопротивления теплопередачи наружных стен, покрытий (перекрытий) и заполнений световых проемов расчетной его величине. Такое несоответствие, в частности, вызвано не только низким качеством производства строительно-монтажных работ, но и повышенной, по сравнению с расчетной, влажностью ограждающих конструкций или их массы, либо обоих этих факторов одновременно.

3.2.1. Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями и сооружениями

Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями достигается повышением уровня их теплозащиты до оптимальной величины, при которой суммарные приведенные затраты на реконструкцию и эксплуатацию наружных ограждающих конструкций здания минимальны. Все это повышает требования к методу определения оптимального термического сопротивления ограждающих конструкций. Суть которого заключается в оптимизации толщин ограждающих конструкций, то есть в определении такой толщины, при которой приведенные затраты, учитывающие стоимость «в деле» ограждений и затраты на возмещение теплопотерь через них, были бы минимальными.

Преимуществами действующего в настоящее время метода определения экономически целесообразного сопротивления теплопередаче кроме

его простоты являются: – правильный учет сопротивления теплопередаче, обусловленного теплопередачей внутренней и наружной поверхности ограждений, а также термическими сопротивлениями конструктивных или облицовочных слоев; – отсутствие вероятности ошибки при выборе стоимости теплоизолирующего материала, что имело место ранее.

Варианты этих конструкций необходимо сопоставлять при оптимальном сопротивлении теплопередаче каждого из них, поэтому для всех вариантов сначала определяют слагаемые приведенных затрат в функциональной зависимости от толщины каждого слоя конструкции ограждения.

Для повышения R_0 наружных стен, стыковых соединений, покрытий (перекрытий) и заполнений световых проемов в эксплуатируемых зданиях разрабатываются различные мероприятия. Задача всегда заключается в том, что бы выявить экономически наиболее целесообразный вариант с наименьшими приведенными затратами на данное мероприятие.

Расчеты по указанной задаче состоят из трех этапов:

а) определение величины отдельных слагаемых приведенных затрат в функциональной зависимости от сопротивления теплопередаче данной ограждающей конструкции;

б) определение приведенных затрат для принятых вариантов утеплителя при каждом назначаемом приращении слоя утеплителя по методу последовательного приближения;

в) сопоставление полученных минимальных приведенных затрат по всем вариантам утепления ограждающих конструкций с целью выявления экономически более целесообразного из них.

Необходимо отметить, что вопрос определения оптимальной толщины конструкции не следует путать с вопросом эффективности применения ограждающих конструкций. При различных вариантах ограждающих конструкций требуется для каждой конструкции определить сначала оптимальную толщину, а уже на следующем этапе, пользуясь методом сравнительной экономической эффективности, определить наиболее эффективную конструкцию, рассчитав приведенные затраты по конструкциям разного вида с оптимальными толщинами.

Расчеты показывают, что затраты ТЭР на ремонты конструкций относительно невелики по сравнению с энергозатратами на их создание, и без ущерба для точности расчетов их можно не учитывать. В связи с этим предлагается при эксплуатации учитывать лишь затраты энергии, связанные с возмещением теплопотерь через ограждающие конструкции, которые следует определять согласно положениям СНиП 23-02-2003 «Тепловой режим зданий» по формуле

$$Q_3^k = kA(t_b - t_n)n, \quad (3.7)$$

где k – коэффициент теплопередачи ограждений здания, Вт/(м²·°С);

- A – расчетная поверхность ограждающих конструкций, м^2 ;
- $t_{\text{в}}$ – расчетная температура воздуха внутри помещения, $^{\circ}\text{C}$;
- $t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха за отопительный период, $^{\circ}\text{C}$;
- n – коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху.

Единовременные энергозатраты по зданиям и сооружениям следует определять как сумму энергозатрат по отдельным конструкциям зданий и сооружений с учетом энергозатрат на устройство инженерного обеспечения зданий и сооружений.

3.2.2. Определение целесообразной конструкции наружных стен, покрытий (перекрытий)

Все расчеты производят с учетом установленного для данной конструкции ряда унифицированных толщин. При увеличении этой толщины затраты на конструкцию возрастают, а затраты на компенсацию потерь теплоты через нее снижаются.

Принятый в настоящее время метод расчета включает следующую последовательность определения $R_0^{\text{эк}}$. Вначале определяется величина требуемого сопротивления теплопередаче конструкций. Исходя из этой величины, принимается с учетом действующей унификации минимальная толщина однослойной конструкции. По этому варианту конструкции рассчитываются приведенные затраты, учитывающие их стоимость «в деле», а также эксплуатационные расходы на возмещение теплотерь, принятые за расчетный срок эксплуатации зданий.

В качестве минимальной для расчетов принимают ту унифицированную толщину, при которой R_0 конструкции будет равно или несколько выше минимально допустимого (в принятых климатических условиях) сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{тп}}$, с учетом коэффициента теплоотдачи внутренней поверхности ограждения.

Расчетные значения сопротивлений теплопередаче R_0 , $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, однослойной или многослойной ограждающей конструкции определяют из соответствующих уравнений [29]. Затем определяется приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, соответствующее высоким теплозащитным свойствам $R_0^{\text{тп}}$, $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, по табл. 1а* (первый этап) или табл. 1б* (второй этап) СНиП 23-02-2003 (табл. 9 и 10), в зависимости от полученного значения ГСОП и типа здания или помещения. Для панельных стен найденное сопротивление теплопередаче допускается умножать на коэффициент теплотехнической однородности r .

Приравнивая правую часть уравнения к выбранной величине $R_0^{\text{ТР}}$ или $R_{0\text{ЭН}}^{\text{ТР}}$, получается выражение для определения предварительной толщины слоя утеплителя $\delta_{\text{ут}}$, м. Вычисленное значение $\delta_{\text{ут}}$ должно быть скорректировано в соответствии с требованиями унификации конструкции ограждений. Толщина наружных стен из кирпичной кладки может приниматься 0,38 м; 0,51 м; 0,64 м; 0,77 м, а наружных стеновых панелей 0,20 м; 0,25 м; 0,30 м; 0,40 м.

После выбора общей толщины конструкции δ_0 , м, и толщины утеплителя $\delta_{\text{ут}}$, м, уточняется фактическое общее сопротивление теплопередаче R_0^{Φ} , $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$, для всех слоев ограждения. Если условие $R_0^{\Phi} \geq R_{0\text{ЭН}}^{\text{ТР}}$ не выполняется, то чаще всего целесообразен выбор строительного материала с меньшим коэффициентом теплопроводности.

Затем определяют приведенные затраты на изготовление конструкций (сборных изделий) по стоимости применяемых материалов и интерполяцией затрат по унифицированным толщинам с целью выбора оптимальной по минимуму приведенных затрат Π_{min} . При расхождении величин Π_{min} и ближайших к ней до 1,5 % принимают вариант с меньшей толщиной.

В расчетах используется алгоритмы разд. 3.1.2, где $K_i = K_{\text{с.к}} + K_{\text{от}}$ (при этом $K_{\text{с.к}}$ – стоимость строительных конструкций; $K_{\text{от}}$ – затраты в системах отопления).

Рассчитываемые величины сопротивления теплопередаче и слагаемые приведенных затрат взаимосвязаны, поэтому их определяют по методу последовательного приближения. Такая методика наиболее применима при проектировании новых или реконструкции действующих зданий и сооружений.

3.2.3. Выбор целесообразной конструкции заполнения световых проемов зданий

Выбор целесообразной конструкции заполнения световых проемов зданий производится согласно прил. 6 в СНиП 23-02-2003 с целью выявления такой конструкции, приведенные затраты на которую минимальны. Обычным результатом оптимизации выбора конструкции являются увеличение ее сопротивления теплопередаче и уменьшение потерь теплоты.

Потери теплоты на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха через неплотности заполнения световых проемов определяются на основании методики, изложенной в прил. 10 СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

Современные подходы требуют не только правильного учета $Q_{\text{инф}}$, но и совершенствования конструкций заполнения световых проемов. Хорошей

считается та конструкция, при которой предельная воздухопроводимость в 3 раза ниже, чем установленная, а отличной – в 12 раз.

Экономически оправданное увеличение R_0 заполнений световых проемов зданий в настоящее время получает широкое развитие. Дополнительная экономия теплоты достигается также при изготовлении конструкций, т.к. приведенные затраты на 1 м² стеновых панелей несоизмеримо больше чем на 1 м² дополнительного остекления.

Суммарная по зданию экономия теплоты прямо пропорциональна площади, на которой окна могут быть заменены стеной, и разности коэффициентов теплопередачи окна и стены.

Применяют два варианта таких окон: с удалением воздуха, прошедшего через окна, в воздухопроводы вытяжной вентиляции или с выдавливанием его в атмосферу. При использовании таких окон не только экономится теплота, но и повышается уровень теплового комфорта, т.к. значительно увеличивается температура поверхности стекол, обращенных в помещение.

3.3. Определение экономического эффекта и источника инвестиций для мероприятий, повышающих теплозащиту реконструируемых зданий

Изучение проблемы повышения теплозащиты помещений внутри реконструируемых зданий проводится посредством теоретических и экспериментальных исследований. Промежуточное место в этой системе занимают исследования, выполненные методом моделирования и аналогий. Экспериментальные исследования должны проводиться главным образом в натуральных условиях: в домах, сданных или подготовленных к сдаче в эксплуатацию. Натурные исследования позволяют дать общую оценку реконструируемого здания путем сопоставления его фактического состояния нормативным требованиям. В результате проведения обследований выявляются факторы, оказывающие значительное влияние на физическое состояние помещений, проверяются в натуральных условиях отдельные предложения, сделанные на основе проектных разработок или теоретических расчетов.

Однако при проведении натуральных исследований нельзя управлять внешней экономической средой, трудно изменять взаимодействие экономических параметров и выделять влияние отдельных факторов или их определенных комплексов на инвестиционный режим, невозможно определить оптимальные условия финансирования реконструкции и перспективного строительства. В связи с этим представляется правильным для детального изучения влияния отдельных факторов на инвестиционный

процесс проводить экспериментальные исследования «в лабораторных условиях».

Научные исследования, выполненные методом моделирования и аналогий должны обеспечивать новые экономические и практические подходы при различных изменениях внешней экономической среды. Основными направлениями исследований должны быть:

а) обоснование средств повышения качества архитектурно конструктивных и технических решений основных элементов жилища, планировки, конструкций ограждений, инженерного оборудования;

б) апробация экономических подходов и расчетов на примерах реконструируемых зданий и перспективного строительства в различных климатических зонах;

в) определение эксплуатационных режимов зданий и обеспечения комфортных экономических условий их обслуживания;

г) научно-поисковые работы.

Лабораторные и натурные экспериментальные исследования являются звеньями научно-исследовательской работы и для возможности получения научных обобщений, служащих основой для теоретических разработок, должны сочетаться между собой. Исследования, как теоретические, так и экспериментальные должны способствовать ответу на нерешенные вопросы обеспечения энергоэкономичного строительства и комфортного воздушно-теплого режима в здании.

3.3.1. Оценка эффекта от снижения расхода теплоты на нагрев воздуха в помещениях

Равнозначная по значимости проблема в научно-поисковых работах по снижению затрат теплоты на нагрев воздуха внутри помещений – это соблюдение теплового режима производственного и гражданского здания. Для снижения затрат теплоты на нагрев воздуха на практике устраивают технические средства, уменьшающие количество врывающегося воздуха или нагревающие поступивший через проемы наружный воздух; кроме того, изменяют конструкцию наружных ограждений, благодаря чему повышается сопротивление воздухопроницанию здания в целом.

Расчеты показывают, что затраты на ремонт ограждающих конструкций относительно невелики по сравнению с энергозатратами на их создание, в связи с чем предлагается при эксплуатации учитывать лишь затраты энергии, связанные с возмещением теплопотерь через ограждающие конструкции, которые следует определять согласно положениям СНиП 23-02-2003 «Тепловой режим зданий».

В современных условиях использования теплоэнергии, потребляемой объектом в ходе эксплуатации, не учитывается, что значительная часть тепла от обогревательных приборов перерасходуется из-за сниженных

теплозащитных свойств ограждающих конструкций, утерянных со временем. При определении затрат на теплоэнергию в расчет включается ее перерасход, что снижает экономические показатели объекта.

Коэффициент теплопередачи (обратная величина термического сопротивления) характеризует эффективность ограждения по теплотерям. Снижение абсолютного значения коэффициента теплопередачи, то есть увеличение термического сопротивления ограждающих конструкций соответственно снижает абсолютное значение теплоэнергии, необходимой на возмещение теплотер.

При определении затрат на теплоту и тепловую энергию, расходуемую на теплоснабжение и вентиляцию зданий, необходимо учитывать требования по соблюдению соотношения между достижением на определенный расчетный год запланированного уровня потребления топлива и минимумом приведенных затрат на эти цели. В условиях рыночной экономики повышение цен на энергоресурсы имеет противозатратную направленность и играет стимулирующую роль в ресурсосбережении и ускорении структурных изменений на предприятиях.

Годовые затраты, руб., для гражданских зданий и предприятий, работающих непрерывно в течение всего отопительного периода при централизованном теплоснабжении определяются по формуле

$$T_{\text{п}} = kA(t_{\text{н}} - t_{\text{в}})n_{\text{o}}C_{\text{т}}, \quad (3.8)$$

где $C_{\text{т}}$ – цена тепловой энергии от поставщика, руб./ГКал;

n_{o} – длительность отопительного периода в течение года, час.

После проведения работ по утеплению ограждающих конструкций здания фактически прекращается перерасход средств на возмещение излишних теплотер через ограждающие конструкции до момента окончания срока эксплуатации.

Прямая зависимость снижения затрат на отопление от снижения абсолютной величины k позволяет расчетным путём определить размер эффекта от утепления наружных ограждающих конструкций. Эффект складывается из абсолютных величин ежегодного снижения расходов на отопление $\Delta T_{\text{п}i}$ за весь оставшийся срок эксплуатации объекта, для случаев когда $T_{\text{н}} = T_{\text{сл}}$.

Кроме того, в результате изменения величины термического сопротивления наружных ограждений отпадает необходимость наращивания мощности инженерных систем. Конструктивные изменения в наружном облике здания позволяют произвести соответствующие изменения внутренних систем отопления в сторону снижения их мощности, что влечет за собой дополнительную экономию энергоресурсов.

Ежегодный $\Delta T_{\text{п}i}$ должна рассматриваться в аналогичной связи с инфляционными процессами в экономике. Ежегодная экономия ресурсов, в та-

ком случае, также должна определяться расчетным способом с учетом коэффициента приведения доходов базисного года к уровню цен года оценки эффекта Y_T .

Полученный совокупный эффект должен быть уменьшен на сумму затрат необходимых для ремонта и обслуживания вновь созданных основных фондов. Сумма средств, необходимых на проведение текущих и капитального ремонта ограждающих конструкций. Однако, использование этих нормативов на стадии научно-поисковых работ затруднен тем, что еще не определены все ее элементы, затраты на ремонты которых должны быть учтены в указанных формулах. Более того, с увеличением термического сопротивления R_0 конструкция находится в более благоприятных условиях эксплуатации, т.к. снижается воздействие факторов ускоряющих физическое старение, следовательно действующие значения $P_{ki} + P_{ti}$ имеют тенденцию к снижению. Поэтому допускается усреднение этих затрат.

Для наружных стен гражданских зданий затраты на ремонты (максимальное значение) составляют $0,01K_i$, дополнительно учитывается мелкий ремонт фасадов в размере 2 % в год; для животноводческих и птицеводческих зданий $0,05-0,06 K_i$; для совмещенных покрытий $0,03 K_i$. Для промышленных зданий при расчетной относительной влажности воздуха до 60 % принимаются значения $P_{ki} + P_{ti}$ как для гражданских зданий, при большей относительной влажности и недопустимости конденсата $0,03 K_i$, а при допустимости конденсата на внутренних поверхностях стен – как для животноводческих зданий.

Таким образом, формула (3.8) позволяет определить не только эффект от энергосберегающего мероприятия, но и размер условно-постоянных доходов используемых в дальнейшем в качестве источника финансирования.

3.3.2. Использование (инвестирование) высвобождающихся средств на повышение теплоустойчивости зданий и сооружений

Экономический эффект от производства и использования на предприятии энергосберегающего мероприятия долговременного применения с улучшенными качественными характеристиками определяется с учетом экономии потребителя за весь срок их службы. В условиях коренной ломки экономической внешней среды, в которой функционируют теперь российские предприятия, достаточно трудно оценить реальный эффект инвестиционного процесса за весь срок его существования и учесть риск отрасли или риск предприятия, поэтому допускаются приближения.

За время экономических преобразований существенно изменился состав собственников имущества долговременного использования. Новая категория собственников-домовладельцев заинтересована в росте оценочной стоимости собственности, жилья. Доход от сдачи в аренду помещений

физическим и юридическим лицам, особенно в престижных районах покрывает текущие затраты домовладельца, а так же обеспечивает возвратность заёмных средств. Среди заёмных средств могут быть средства, полученные на реализацию энергосберегающего мероприятия.

За счет внедрения энергосберегающего мероприятия прекращается перерасход тепла на возмещение излишних теплопотерь через ограждающие конструкции, соответственно у потребителя исчезает необходимость оплачивать перерасход теплоэнергии и планировать аналогичные затраты на будущее. Таким образом происходит экономия средств в расчетах, которая пополняет оборотные средства субъекта, что в свою очередь, повышает общие экономические показатели хозяйственной деятельности такие как рентабельность и прибыль.

Дополнительные средства, экономическая доходность энергосберегающего мероприятия может быть использована на погашение кредитов банка, полученных ранее для реализации энергосберегающего мероприятия или использованы в качестве средств для выплаты дивидендов акционерам и займодателям. Другим примером финансового обеспечения является стоимость имущества долгосрочного использования.

Кроме прибыли от осуществления полезной деятельности (доходности) и заемных средств в виде кредита банка необходимо приобретать средства частных вкладчиков путем размещения на рынке ценных бумаг простых и привилегированных акций предприятия.

Для акционеров, обладающих контрольным пакетом акций, большой интерес представляет стабильность вложений капитала, то есть определение цены предприятия (имущества), используя данные деятельности субъекта с учетом перспектив получения прибыли и прочих доходов за 5-6 лет.

Текущая стоимость предприятия (имущества), рассчитанная методом дисконтированного потока равна сумме платежей (которые мог бы получить инвестор исходя из процентной ставки депозита на год платежа) и находится из выражения $V/(1 + E_H)^t$, где V – величина ожидаемого денежного потока; или по формуле $V/(1 + E_T)^T$, где T – последний год расчетного периода ($T = 5$).

Таким образом, на основании установленной расчетным способом доходности предприятия D подтверждается ликвидность инвестиций. Акции крупных владельцев не потеряют номинальной стоимости, проект привлекателен для инвесторов. Определяется общая сумма средств к возврату по сроку возврата кредита $T_{кр} \leq T_{ок}$ по формуле

$$K_{кр} = K_k + (\text{Став} \cdot K_k)T - (\text{Став} \cdot D)T - 1, \quad (3.9)$$

где $K_{кр}$ – общая сумма средств к возврату, руб., нарастающим итогом за срок использования займа;

- K_k – сумма капитальных затрат на проведение энергосберегающего мероприятия по сводному сметному расчету;
- T – срок возврата кредитных ресурсов или срок окупаемости капитальных вложений, лет;
- Став – действующая (договорная) ставка по кредитам (депозитам) местного кредитного учреждения (банка, инвестора), %;
- D – доходность проекта, руб., при условии хранения средств на депозитном счете в местном учреждении банка.

Для акционеров, не обладающих контрольным пакетом акций, важнее всего величина дивидендов, которые они могут получить. Оценить предприятие на базе чистых доходов, которые ожидают получить в будущем, позволяет метод периода окупаемости (расчетное количество лет, требуемых для того, чтобы инвестиции окупались для предприятия или инвестора).

Для мелких инвесторов проект будет привлекательным только после полного расчета застройщика за кредитные ресурсы и выхода предприятия из кредитового сальдо по расчетам, так как только к этому времени простые акции предприятия достигнут номинальной стоимости и начнут приносить доход акционерам.

В таких условиях рекомендуется применять смешанное финансирование за счет средств крупных банков, крупных инвесторов и частично за счет средств мелких вкладчиков; определение удельного веса каждого из них производится отдельным расчетом и целью данной работы не является.

3.3.3. Общий критерий экономической эффективности инвестиций, направляемых на повышение теплоустойчивости зданий и сооружений

Анализ факторов экономической эффективности энергосберегающих мероприятий в условиях действующего промышленного предприятия и теплозащиты прочих реконструируемых зданий в совокупности дает универсальный критерий оценки эффекта. При наличии существенных различий в подходах к оценке экономического эффекта в зависимости от вида собственности на объект оценки, видов основных хозяйственных показателей деятельности внутри субъекта экономики общим знаменателем эффективности инвестиций на повышение теплоустойчивости зданий и сооружений является срок окупаемости (см. подразд. 2.3.3 и прил. 1).

В современных условиях развития экономических отношений срок окупаемости инвестиций $T_{ок}$ является основным фактором, регулирующим условия и источники финансирования. Возвратность средств, вложенных своевременно «в дело», короткий срок окупаемости капитальных вложений наиболее привлекательны для современных инвесторов, желающих видеть «конкретный результат» своей инвестиционной деятельности.

Инвесторы заинтересованы в скорейшем возврате средств, ранее переданных на реализацию энергосберегающего мероприятия.

Немаловажным критерием привлекательности бизнеса является срок окупаемости инвестиций в него и размеры его текущей рыночной стоимости. Используя комплексный подход к проблеме, основным показателем эффективности энергосберегающего мероприятия получается срок окупаемости инвестиций. Эволюционная схема определения основных показателей экономической эффективности ресурсосберегающего мероприятия приведена на рис. 3.2.

Для обеспечения требований новых норм и снижения расхода тепловой энергии в стране необходимо осуществлять теплоизоляцию ограждающих конструкций зданий, составляющих опорный (сохраняемый на перспективу) жилищный фонд страны. Выбор мероприятий, направленных на повышение теплозащитных качеств ограждений, зависит не только от их конструктивно-технологических решений, но и от вида собственности, конструктивного решения и состояния здания.

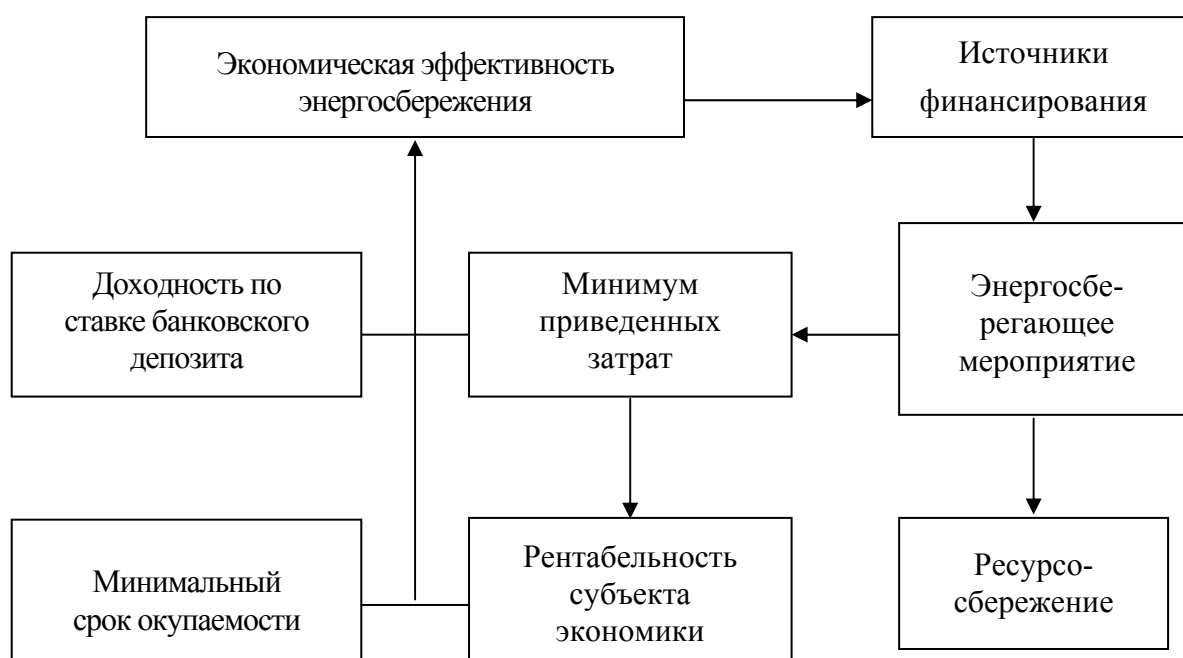


Рис. 3.2. Эволюционная схема определения основных показателей экономической эффективности ресурсосберегающего мероприятия

Жилищный фонд в настоящее время классифицируется по двум основным признакам: по виду собственности и периоду строительства (см. прил. 1, табл. П2). Периоды строительства зданий являются интегральными признаками, влияющими на проведение теплозащиты ограждающих конструкций, и в достаточно точной степени дают представление о стенах, этажности, удельной тепловой характеристике дома, кубатурном строительном коэффициенте и степени износа.

Очевидно, что здания, построенные в различные периоды, имеют разную степень износа и соответственно должны быть различные способы утепления и расчета экономического результата. В практике устройства дополнительной теплозащиты большое внимание уделяется различным видам износа отдельных элементов и систем зданий в целом, так как величины износов жилых зданий определяют состояние жилищного фонда, очередность проведения теплозащитных мероприятий, их объемы, зоны экономической целесообразности и т.д.

Таблица характеристик зданий (см. прил. 1, табл. П2) позволяет провести предварительную оценку зданий с точки зрения выбора конструктивно-технологических решений теплозащиты ограждающих конструкций, очередности проведения работ, их целесообразности и источников финансирования.

В этой связи принципиальное значение приобретает проблема определения нормативных сроков службы элементов и систем жилых зданий, поскольку именно нормативные сроки службы являются основополагающими как при проектировании и технической эксплуатации зданий, так и в процессе расчета экономической эффективности мер дополнительной теплозащиты. Существующие документы [29, 30] для определения сроков службы конструктивных элементов для зданий различной капитальности допускают разночтения.

Исследования [32, 33] показали, что на практике фактические сроки службы зданий отличаются от нормативных значений. Долговечность определяется сроком службы. Поэтому следует стремиться к использованию конструктивных элементов, долговечность которых была бы одинаковой $T_n \leq T_{сл}$. В случаях определения сроков долговечности дополнительной теплозащиты зданий рационально использовать срок службы применяемых материалов $T_{сл}$ при соблюдении условий $T_{сл} \leq T_{ок}$ по сроку окупаемости капитальных вложений, направляемых в реконструкцию здания в целом.

3.4. Оценка экономической эффективности инвестиций в дополнительную теплозащиту здания методом периода окупаемости

Для оценки эффективности мер дополнительной теплозащиты помещений внутри реконструируемых зданий производим приближенный к реальным условиям эксплуатации расчет экономии энергии и затрат по структуре потерь теплоты рядовой секции панельного многоквартирного дома в климатических условиях средней полосы [34]. Используем данные теплотехнического расчета приведенные в табл. П1 (прил. 1).

Удельные расчетные потери теплоты за отопительный период в жилом панельном доме по типовому проекту ПЗ-1/16 составляют 230 КВт·ч/(м²·год). Общая площадь помещений составляет 4352 м². В настоящее время перерасход энергоресурсов по сравнению с показателями Изменений № 3 составляет 230 – 163 = 67 КВт·ч/(м²·год), или 29 % имеющихся удельных расчетных потерь теплоты.

Минимальный экономический эффект от проведения дополнительной теплозащиты для заданных условий определяется по алгоритму 3.8. Ежегодная экономия затрат на возмещение теплопотерь здания определяется расчетным способом в аналогичной связи с инфляционными процессами в экономике учитывая коэффициент приведения доходов базисного года к уровню цен года оценки эффекта Y_T (см. подразд. 2.1.3, табл. 2.1).

Размер средств на осуществление энергосберегающего мероприятия в целом определяется по алгоритму 3.9. Для расчета капитальных разновременных вложений на утепление используется период времени, определяемый сроком службы применяемых материалов, то есть $i = T_{сл} < 10$ лет; при условии $T_{кр} = T_{ок}$, но не более 5 лет.

Полученный совокупный эффект не уменьшается на сумму затрат необходимых для ремонта и обслуживания вновь созданных основных фондов так как срок использования усовершенствований принимается в пределах срока службы применяемых материалов ($i = T_{сл}$).

В расчете на всю площадь здания по структуре удельных расчетных потерь теплоты минимальный совокупный эффект от утепления составит

$$\mathcal{E}_\phi = \sum_1^i \Delta T_{пi} Y_T = Aq(C_T/1,163)T_{сл} Y_T, \quad (3.10)$$

где q – удельные расчетные потери теплоты за отопительный период;
1,163 – переводной коэффициент из МВт в Гкал.

$$\mathcal{E}_\phi = 4352 \cdot 67 \cdot 159,58 / 1,163 \cdot 10 \cdot 2,55 = 743580 \text{ руб.}$$

Таким образом, реализация требований СНиП по повышению теплозащиты рассматриваемых зданий приводит к расчетной экономии тепловой энергии 67 КВт·ч/(м²·год), что составляет 743 тыс. рублей снижения расхода материальных и трудовых ресурсов в пределах срока окупаемости затрат.

Домовладельцы (застройщики) заинтересованы в повышении теплозащиты имеющегося жилого фонда зданий, чтобы реконструируемые здания создавали повышенный комфорт, и привлекательность для квартиросъемщиков при этом эффективно использовали энергию и обеспечивали возвратность средств, вложенных в реконструкцию. Следовательно, эти здания в долгосрочной перспективе приведут к меньшим энергетическим затратам при более высоких показателях теплового комфорта и меньших денежных расходах на тепловую энергию.

Для производственных предприятий проведение дополнительной теплозащиты ограждающих конструкций позволит повысить оценочную стоимость бизнеса, не снижая экономические показатели хозяйственной деятельности. В качестве примера приводится экономическая оценка эффективности инвестиций в дополнительную теплозащиту стен административного корпуса Мясокомбината «Пензенский» по имеющимся исходным данным – толщине и конструкции существующих ограждений здания; фактическому расходу теплоносителя за отопительный период; стоимости модернизируемых основных фондов; себестоимости выпускаемой продукции и размеру прибыли от основной деятельности.

Термическое сопротивление существующих ограждающих конструкций определяется по данным обмера в последовательности подразд. 3.2.3.

- для оштукатуренного главного фасада $R_o = 0,913 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
- для заднего фасада здания $R_o = 0,887 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
- для существующей совмещенной кровли $R_o = 2,285 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Соответственно, коэффициенты теплопередачи:

- для стен здания $k_{cp} = 1/(0,913 + 0,887) = 1,095 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;
- для существующей плоской кровли $k = 0,44 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

Таким образом, расчетом установлено, что имеющиеся характеристики теплоустойчивости ограждающих конструкций ниже нормативных, приведенных в прил. 1 на рис. П1 и П2. Подбор оптимальной толщины утеплителя производится по алгоритмам подразд. 3.2.3 с применением компьютерных технологий (рис. 1.3).

В качестве материала для дополнительной теплозащиты существующих стен принята рулонная минеральная вата $\gamma = 50 \text{ кг}/\text{м}^3$, $\lambda = 0,052 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$. При этом требуемое термическое сопротивление составляет $R_o^{tp} = 1,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. По имеющемуся ГСОП = 4756 °C·сут определяем $R_o^{np} = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Исходя из необходимости применения в расчетах большего значения термического сопротивления, при сравнении полученных $R_o^{tp} = 1,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ и $R_o^{np} = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ предпочтение отдается наибольшему значению. В таком случае расчетная толщина утеплителя в первом приближении равняется $\delta_{yt} = 0,075 \text{ м}$.

Оптимальная толщина утеплителя соответствует сертифицированному полужесткому минералловатному мату. Фактическое термическое сопротивление определяется исходя из принятой оптимальной толщины, и составляет $R_o^{\phi} = 2,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Соответственно коэффициент теплопередачи ограждения после завершения работ по дополнительной теплоизоляции составит: $k_{yt} = 1/2,59 = 0,39 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$.

По частному от деления коэффициента теплопередачи существующего ограждения $k_{cp} = 1,095 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ на коэффициент теплопередачи огражде-

ния, полученного в результате применения дополнительной теплозащиты $k_{\text{ут}} = 0,39 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$ определяем кратность снижения расхода теплоносителя и затрат на поддержание заданной температуры внутри помещений $k_{\text{ср}}/k_{\text{ут}} = 2,82$.

Таким образом, после завершения работ по утеплению, годовой расход теплоносителя и затрат на поддержание заданной температуры внутри помещений снижается до 376,2 Гкал/год. Минимальный экономический эффект от проведения дополнительной теплозащиты для заданных условий определяется по алгоритму 3.8, годовой эффект от снижения расходов на отопление составляет $\Delta T_{\text{п}} = 89024 \text{ руб./год}$.

Размер инвестиций, необходимых на проведение энергосберегающего мероприятия определен на основании сводного сметного расчета стоимости работ и материалов. В сметном расчете затрат на осуществление дополнительной теплозащиты стен единовременные расходы индексируются рыночным коэффициентом до уровня цен 2002 года. Экономический эффект от мероприятия, имеющий долговременный характер, корректируется при помощи коэффициента приведения по табл. 2.1 подразд. 2.1.2.

Совокупный эффект рассчитывается в пределах периода времени, определяемого сроком службы применяемых материалов, то есть $i = T_{\text{сл}} \leq 8$ лет, при условии $T_{\text{ок}} \leq T_{\text{сл}}$, но не более 6 лет. Полученный совокупный эффект не уменьшается на сумму затрат необходимых для ремонта и обслуживания вновь созданных основных фондов так как срок использования усовершенствований принимается в пределах срока службы применяемых материалов ($i = T_{\text{сл}}$). В расчете на всю площадь здания по структуре расчетных потерь теплоты минимальный совокупный эффект от утепления по формуле (4.1) составляет $\mathcal{E}_{\text{ф}} = 1386600 \text{ руб}$.

По имеющейся смете на производство работ, затраты определенные сметным расчетом составляют 850624 рубля. Разность между суммой совокупного эффекта и затратами на производство работ составляет 535976 рублей. Таким образом, имеется резерв средств, которые целесообразно использовать на устройство двухскатной кровли из волнистого асбоцементного листа по обрешетке, что повысит эксплуатационные качества строения.

Используя в анализе алгоритмы (подразд. 2.1.3), приходим к выводу о применении срока окупаемости энергосберегающего мероприятия в пределах $T_{\text{ок}} \leq T_{\text{сл}} \leq 8$ лет. Дополнительным условием целесообразности реализации мероприятия является повышение величины его «доходности» – $D_{\text{м}}$ над ставкой оплаты депозитов банком $E_{\text{д}}$, если рентабельность предприятия после реализации мероприятия не снизится по сравнению с имеющейся на текущую дату.

Без учета влияния инфляции представим «доходность», % в год, для решения по первому признаку эффективности по алгоритмам подразд. 2.2.1:

$$D_m = 100 (89024)/1386600 = 6,42 \geq E_d,$$

$$P_{ен}^M = 100 (60000/1141200) = 5,257 \% \text{ в год.}$$

Следовательно условие $E_d \leq D_m \geq P_{ен}^M$, % в год, выполняется. Энергосберегающее мероприятие можно считать экономически целесообразным. Однако, применяя в расчетах эффективности формулу доходности, необходимо определить оценочную стоимость производства (бизнеса). Текущая стоимость предприятия (имущества), рассчитанная методом дисконтированного потока равна сумме платежей (которые мог бы получить инвестор исходя из процентной ставки депозита на год платежа) в течение расчетного периода лет ($T = 5$).

При определении оценочной стоимости рассматриваемого имущества руководствуемся рекомендациями [27] и алгоритмом разд. 3.3.2 с учетом финансового состояния предприятия, спроса на выпускаемую продукцию (оказываемые услуги), рентабельности производства, перспектив развития и изменения экономических показателей, месторасположением объекта деятельности и другими факторами.

Т а б л и ц а 3.1

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Годы расчетного периода					
			1	2	3	4	5	6
1	Величина денежного потока, чистая прибыль	млн руб.	60,5	61,0	61,5	62,0	62,5	63,0
2	Ставка по депозитам Пензенского ГУ СБ РФ	%	6,0	6,5	6,0	6,5	6,0	6,5
3	Темп инфляции I_t	%	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5
4	Норма дисконта E_t	б/р	0,1	0,1	0,1	0,10	0,10	0,10
5	Денежные выплаты на момент оценки имущества в счет стоимости предприятия, %	млн руб.	55,0	55,5	55,9	56,4	57,1	663,2
6	Текущая стоимость предприятия (бизнеса)	млн руб.						941,1

Размер остаточной стоимости административного корпуса составляет 5 % общей стоимости предприятия. Таким образом, реальная цена административного корпуса на настоящий момент составляет: $941,1 \times 0,05 = 47,055$ млн. руб. На основании установленной расчетным способом доходности предприятия D подтверждается ликвидность инвестиций. Акции крупных владельцев не потеряют номинальной стоимости, проект привлекателен для инвесторов. Методика принята к внедрению на предприятии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на кризисное состояние топливно-энергетического комплекса в нашей стране и резкое повышение цен на энергоресурсы удельная энергоемкость выпускаемой продукции продолжает возрастать. Усугубляющим фактором являются неплатежи по традиционным для того или иного вида промышленности товарам, продуктам производства. Неплатежи по отгруженной продукции (работам, услугам) надолго «замораживают» незавершенное производство не только в части активности средств в обороте, но и в части активности капитальных вложений. Одним из основных способов прекращения такого технического регресса является энергосбережение во всех отраслях экономики и, особенно, при реконструкции действующих предприятий – одного из существенных резервов решения указанной задачи.

Вышедшие в 1995 году изменения к СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника» значительно повысили требования к ограждающим конструкциям зданий и сооружений в части снижения теплопотерь через них. Мероприятия, связанные с оптимизацией теплового режима, ранее предусматривали искусственное (регулируемое) снижение температуры теплоносителя в сетях при избыточном повышении температуры внутреннего воздуха. Теперь же, недостаток теплоты в сетях и повышенные (по сравнению с требуемыми) теплопотери становятся нормой для проведения соответствующего мероприятия, его расчета и проектирования.

Цель настоящей работы заключается в совершенствовании методики экономической эффективности инвестиционного процесса на стадии реконструкции и модернизации субъекта экономики, связанной с оптимизацией теплового режима зданий и сооружений, в зависимости от источника финансирования и способов прогнозирования макроэкономического эффекта от энергосбережения.

Предлагаемая экономико-математическая модель затрат по реализации и эксплуатации мероприятий повышающих теплоизоляцию ограждающих конструкций зданий позволяет определять (с учетом указанных условий) не только экономическую эффективность рассматриваемого энергосберегающего мероприятия в период его разработки или внедрения, но и дать приближенный прогноз о возможности сохранения этой эффективности в последующий период времени. В работе приведена методика определения эффективности инвестиционного процесса на стадии реконструкции в современных условиях, которая применима как при стабильном, так и переходном периодах деятельности производственных предприятий и прочих субъектов экономики.

Критерием экономической эффективности энергосбережения в приватизированных предприятиях принята степень повышения рентабельности

производства после осуществления намеченных мероприятий. Основным показателем экономической эффективности ресурсосберегающего мероприятия принят минимальный период окупаемости затрат на его реализацию. В расчетах надо исходить из предположения, что все инвестиции, направляемые в энергосберегающее мероприятие, являются заемными. В таком случае естественно учитывать интересы инвестора или кредитного учреждения. Возвратность кредита или дивиденды инвестора должны обеспечиваться окупаемостью, т.е. мероприятие должно быть настолько эффективно, что позволит субъекту, внедряющему его, не только рассчитаться с заимодавцами в кратчайшие сроки, но не потерять и собственной выгоды, т.к. средства, использованные на ресурсосбережение, могут быть капитализированы или направлены на пополнение собственных оборотных фондов.

В таких условиях необходимо определять экономическую целесообразность осуществления любого рассматриваемого энергосберегающего мероприятия:

- а) на рациональное соответствие технологическому процессу;
- б) по сроку окупаемости (срок службы и амортизации);
- в) по состоянию основных фондов (моральный и физический износ);
- г) на темпы инфляционных изменений (рост цены ресурсов);
- д) на ограниченность природных и финансовых ресурсов;
- е) по способу приложения (новое строительство, реконструкция);
- ж) по способу внедрения (с остановкой, без остановки производства);
- з) по источникам финансирования (капитальные вложения, собственные оборотные средства, некапитальные затраты);
- и) по месту приложения (объемно-планировочное решение здания, применяемые материалы, конструкции; способ устройства).

Целью таких расчетов является выявление того комплекса энергосберегающих мероприятий, который обеспечил бы предприятию максимальный суммарный экономический эффект и повлиял на решение руководства о необходимости ассигнования средств на их реализацию. Однако такое предложение допустимо лишь в тех случаях, когда единовременные затраты на проведение работ по оптимизации теплового режима здания будут использованы более эффективно, чем при реализации тех задач, на решение которых они были предназначены ранее.

Следует отметить, что внедрение мероприятий повышающих уровень теплозащиты существующих зданий и методики обеспечения их эффективной реконструкции, определяемые техническими и экономическими возможностями страны, дают определенные преимущества и имеют значение для различных участников строительного процесса и жителей России.

Для проектировщиков новые методики предоставят возможность учета дополнительных факторов и использования компьютерных технологий при проектировании. При новых нормах в проекте реконструкции здания могут быть в большей степени использованы современные архитектурные формы, энергоэффективные строительные технологии и материалы, новое инженерное оборудование, положительно влияющее на эффективное использование энергии.

Для руководителей федерального и регионального стройкомплекса и руководителей строительных компаний новые методики устанавливают критерии, на которые необходимо ориентировать развитие эффективных строительных технологий и строительной индустрии.

Для домовладельцев и эксплуатирующих организаций новые нормы и методики расчета будут являться документом, который требует, чтобы реконструируемые здания эффективно использовали энергию. Следовательно, эти здания в долговременной перспективе приведут к меньшим энергетическим затратам при более высоких показателях теплового комфорта и меньших денежных расходах за тепловую энергию.

Для альянсов производителей новых технологий и строительных материалов новые нормы и методики обеспечения возврата капитала являются стимулом для образования специальных инвестиционных фондов энергетической эффективности. Конкуренция инвесторов-производителей приведет к снижению стоимости изделий, применяемых при производстве дополнительной теплозащиты зданий. Потребители получают эффективные недорогие изделия в соответствии со спецификациями. Инвесторы получают гарантированный возврат своих инвестиций, в том числе для направления в новые технологии.

Для жителей России эффективное использование энергии означает меньшие денежные затраты, сбережение ценных не возобновляемых энергоресурсов для следующих поколений и значительное улучшение окружающей среды за счет снижения выбросов в атмосферу двуокиси углерода, серы и других вредных веществ.

ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

(К числу основных отнесены те обозначения, которые содержатся не менее, чем в двух формулах)

Условное обозначение	Сущность обозначения
1	2
В	Отчисления на полное восстановление (реновация), руб./год
Д	Доходность предприятия, % в год
$E_{\text{бк}}$	Плата за банковский кредит, % в год
$E_{\text{д}}$	Плата за банковский депозит, % в год
$E_{\text{н}}$	Нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений, %/год
$E_{\text{нп}}$	Норматив для проведения равномерных затрат
Z_i	Приведенные затраты на мероприятие при i -м варианте его решения, руб./год
U_i	Эксплуатационные затраты на мероприятие при i -м варианте его решения, руб./год
U_{ai}	Эксплуатационные затраты по а-му их виду при i -м варианте его решения
$K_i \text{ см}$	Затраты на строительные-монтажные работы при осуществлении мероприятия, руб.
$K_i \text{ пр}$	Затраты на проектно-сметные работы, руб.
$K_i \text{ пл}$	Стоимость площадей, занимаемых энергосберегающим оборудованием, размещаемым на полах здания
К	Капитальные вложения в энергосберегающее мероприятие
$K_{\text{т}}$	Капитальные вложения, производимые в Т-м году
$\Sigma K_{\text{к}}$	Сумма капитальных вложений в комплекс энергосберегающих мероприятий
$K_{\text{план}}$	Лимит капитальных вложений, запланированный для осуществления энергосберегающих мероприятий
ΔП	Прирост прибыли предприятия при осуществлении энергосберегающего мероприятия, руб./год
П	Прибыль предприятия, руб./год
$R_{\text{к}i}$	Затраты на капитальный ремонт энергосберегающего устройства при i -м варианте его решения
$R_{\text{т}i}$	Затраты на текущий ремонт и межремонтное обслуживание энергосберегающего устройства
$R_{\text{к}т}$	Затраты на капитальный ремонт энергосберегающего устройства в Т-м году

1	2
P_T	Затраты на текущий ремонт и межремонтное обслуживание энергосберегающего устройства в T-м году
P_O	Рентабельность предприятия до пуска энергосберегающего устройства, %
P_M	Рентабельность предприятия после пуска энергосберегающего устройства
ΔP	Изменение рентабельности предприятия после пуска энергосберегающего устройства
$C_{TЭЦ}$	Цена теплоты, получаемой от ТЭЦ, руб./ГДж
C_T	Цена теплоты вырабатываемой производственной котельной, руб./ГДж
$C''_э$	Цена электроэнергии при двухставочном тарифе на нее, руб./кВт·ч
$\Delta C_б$	Изменение себестоимости выпускаемой продукции, руб./год
$C_б$	Себестоимость продукции, выпускаемой предприятием до осуществления мероприятия, руб./год
$C'_б$	Себестоимость продукции после осуществления энергосберегающего мероприятия
ΔT_{ni}	Снижение затрат на теплоту после осуществления энергосберегающего мероприятия, руб./год
T_{ni}	Затраты на газ, расходуемый на нагрев приточного воздуха до осуществления мероприятия
T''_{ni}	То же, после его осуществления
T'''_{ni}	То же с учетом предстоящих увеличений цены энергоресурсов
T_H	Нормативный срок окупаемости капитальных вложений, лет
T	Рассматриваемый период времени, лет
$T_{сл}$	Срок службы вентиляционной системы или ее элемента, лет
$T_{мер}$	Срок действия энергосберегающего мероприятия, лет
Π	Оптовая цена выпускаемой продукции, руб./год
Δl_i	Изменение затрат на электроэнергию, расходуемую после осуществления мероприятия
Δl_m	Затраты на электроэнергию, расходуемую энергосберегающей установкой, руб./год
a_i	Вид эксплуатационных затрат, имеющих место при i-ом варианте решения
b	Общее количество приточных установок
C_v	Объемная теплоемкость воздуха, кДж/(м ³ °С)
d	Число рабочих смен, длительностью 8 ч каждая, см/сут
e	Общее количество вытяжных систем

1	2
$g_{ГВТ}$	Расход горячей воды предприятием в Т-м году, л/ч
g	Общее число калориферных установок
m_i	Отрезок времени между окончанием проектно-сметных работ по i -му варианту решения и началом его осуществления, лет
m'_i	Отрезок времени между окончанием проектно-сметных работ и окончанием соответствующих строительных работ
n_r^k	Продолжительность работы калориферов, ч/сут
$n_{сут}^k$	То же, сут/год
$n_{сут}^{пр}$	Продолжительность работы приточных систем, сут/год
$n_{сут}^b$	То же вытяжных систем
$n_{нр}$	Длительность нерабочего времени (выходные дни и нерабочие смены), ч/год
$N_{пр}$	Суммарная мощность двигателей приточных систем, кВт
$N_{выт}$	То же вытяжных систем
$t_{пр}$	Расчетная температура приточного воздуха, °С
$t_{ср.от}$	Средняя в отопительном периоде температура наружного воздуха
$t_{нагр}$	Средневзвешенная температура воды в системе горячего водоснабжения
$t_{деж}$	Дежурная температура внутреннего воздуха при бездействии предприятия
t_n	Расчетная температура наружного воздуха
$Q_{рi}$	Расчетный расход теплоты, кДж/ч
$Q_{умi}$	Уменьшившийся после пуска энергосберегающего устройства расход теплоты на нагрев приточного воздуха
ΔQ_i	Увеличение расхода теплоты при t_n по сравнению с $Q_{рi}$ при работе вентиляционных систем
$Q_{сум}$	Суммарная тепловая мощность калориферных установок, кДж/ч
$\Sigma Q_{ГВТ}$	Расчетный расход теплоты на нагрев воды в системе горячего водоснабжения в Т-м году
V	Расход приточного воздуха, м ³ /ч
X	Время, расходуемое на пуск приточной системы, ч
Y	То же, на выключение приточной системы
Z	То же, на наладку работы устройства после очередного пуска его в действие
γ_a	Усредненная величина темпов инфляции по а-му виду затрат, % в год

1	2
$\gamma_{\text{КВ}}$	То же по капитальным вложениям
$\gamma_{\text{ТП}}$	То же по стоимости теплоты
$\gamma_{\text{эл}}$	То же по стоимости электроэнергии
$\gamma_{\text{ЭП}}$	То же по величине заработной платы рабочих-эксплуатационников
γ_b	То же по изменению величины платы за банковские депозиты
$\eta_{\text{Ген}}$	Коэффициент полезного действия производственной котельной
w	Время, расходуемое на пуск одной вытяжной системы, ч

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: федер. закон от 23 ноября 2009 г.
2. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: федер. закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗю
3. СНиП 23-02-2003. Тепловой режим зданий [Текст]. – М.: Госстрой России, 2004.
4. Руководящие документы по сертификации в строительстве (РДС) [Текст]// Информ. бюлл. Энергосбережение. – 1998. – № 7-8. – С. 8.
5. Международные стандарты по обеспечению качества продукции (ИСО серии 9000) [Текст]// Инф. бюлл. Энергосбережение. – 1998. – № 7-8.
6. Ионас, Б.Я. Экономика строительства [Текст] / Б.Я. Ионас, Г.Г. Старостина. – М.: Стройиздат, 1988.
7. Методика определения экономической эффективности капитальных вложений [Текст]// 33-й сбор. науч. информ. научного Совета по эффективности основных фондов, капитальных вложений и новой техники АН СССР. – М.: Наука, 1988.
8. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. – М., 1982.
9. Инструкция по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительстве (СН 423-71) [Текст]. – М.: Стройиздат, 1979.
10. Методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса [Текст]. – М., 1988.
11. Богуславский, Л.Д. Экономика теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] / Л.Д. Богуславский, А.А. Симонова, М.Ф. Митин. – М.: Стройиздат, 1988.
12. Королева, Т.И. Экономическая эффективность энергосберегающих мероприятий в современных условиях деятельности производственных предприятий [Текст]: дис. ... канд. экон. наук / Т.И. Королева. – Пенза, 1994.
13. Руководство по выбору проектных решений в строительстве [Текст]. – М.: Стройиздат, 1982.
14. Меркин, Р.М. Расчеты эффективности капитальных вложений в условиях регулируемых рыночных отношений [Текст] / Р.М. Меркин, Л.В. Шамис. – М.: Экономика строительства. – 1991. – № 5.

15. Богуславский, Л.Д. Экономически целесообразное решение реконструкции предприятия [Текст]/ Л.Д. Богуславский // Экономика строительства. – М., 1991. – №11.
16. Руководство по энергосбережению в системах теплоснабжения и вентиляции действующих производственных предприятий в условиях либерализации цен [Текст]. – М., 1992.
17. Табунщиков, Ю.А. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий и сооружений [Текст] / Ю.А. Табунщиков, Ю.А. Матросов, Д.Ю. Хромец. – М.: Стройиздат, 1986.
18. Андерсен, Б. Солнечная энергия (основы строительного проектирования) [Текст]: пер. с англ. / Б. Андерсен. – М.: Стройиздат, 1982.
19. Проектирование энергоэкономичных общественных зданий [Текст]: пер. с англ. / С. Тирной [и др.]. – М.: Стройиздат, 1990.
20. Монастырев, П.В. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий [Текст] / П.В. Монастырев. – М.: АСВ, 2000.
21. Богуславский, Л.Д. Экономика теплозащиты зданий [Текст] / Л.Д. Богуславский. – М., 1971.
22. Бутовский, И.Н. Оптимизация теплозащиты зданий [Текст] / И.Н. Бутовский, Е.И. Рыбалов, Ю.А. Табунщиков // Строительство и архитектура. – Обзорная информация. Отечественный и зарубежный опыт. – М.: ВНИИС, 1983.
23. Лившиц, Л.Я. Введение в рыночную экономику [Текст] / Л.Я. Лившиц. – М., 1991.
24. Богуславский, Л.Д. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст]: справ. пособие / Л.Д. Богуславский, В.И. Ливчак, В.П. Титов. – М.: Стройиздат, 1990.
25. Братенков, В.П. Теплоснабжение малых населенных пунктов [Текст] / В.П. Братенков, Н.А. Казанов, Л.Я. Вэскер. – М.: Стройиздат, 1988.
26. Бонне, К. Проблемы экономии энергии при разработке и эксплуатации печей для подогрева жидкостей и газов [Текст]: справ. «Энергия-93» / К. Бонне. – М., 1993.
27. Методические указания по инвентаризации имущества и финансовых обязательств [Текст] // Приказ Министерства Финансов РФ № 49 от 13.07.1995.
28. Индексы изменения стоимости зданий и сооружений [Текст] // Письмо Госстроя СССР № 14-Д от 06.09.1990 г. – М., 1990.
29. Единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР [Текст]// Постановление Совета Министров СССР №1072 от 22.10.1990 г. – М., 1990.
30. О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы для целей определения размеров ежегодных отчислений

относящихся на затраты хозяйственной деятельности [Текст] // Постановление Правительства РФ № 1 от 01.01.2002 г.

31. Королева, Т.И. Экономическое обоснование оптимизации теплового режима здания [Текст]: учеб. пособие / Т.И. Королева. – М.: АСВ, 2001.

32. Шрейберг, К.А. Вариантное проектирование при реконструкции жилых зданий [Текст] / К.А. Шрейберг. – М.: Стройиздат, 1990.

33. Монастырев, П.В. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий [Текст] / П.В. Монастырев. – М.: АСВ, 2000.

34. Гагарин, В.Г. О недостаточной обоснованности повышенных требований к теплозащите наружных стен зданий [Текст] / В.Г. Гагарин // Сборник докладов III научно-практической конференции НИИСФ. – М.: НИИСФ, 1998.

35. Матросов, Ю. Развитие нормативной базы по энергосбережению зданий на федеральном и региональном уровнях [Текст] / Ю. Матросов, И. Бутовский // Универсальный справ. застройщика. Теплый дом. – М., 2000.

36. Троицкий, А.А. Энергосбережение: возможности и перспективы [Текст] / А.А. Троицкий // Экономист. – 1994. – № 2. – С. 25-31.

37. Богуславский, Л.Д. Экономика теплозащиты зданий [Текст] / Л.Д. Богуславский. – М., 1971.

38. Бутовский, И.Н. Оптимизация теплозащиты зданий [Текст] / И.Н. Бутовский, Е.И. Рыбалов, Ю.А. Табунщиков // Строительство и архитектура. – Обзорная информация. Отечественный и зарубежный опыт. – М.: ВНИИС, 1983.

39. Бутовский, И.Н. Сопоставление отечественных и зарубежных норм расчета теплозащиты зданий [Текст] / И.Н. Бутовский, Ю.А. Матросов // Строительство и архитектура. – Обзорная информация. Серия: Инженерно-технические основы строительства. – М.: ВНИИТПИ, 1989. – Вып. 4.

40. Swedish Building Code, SBN 1980. – Chapter 33. Insulation and Air tightness.

41. Swedish Building Code, SBN 1980. – Chapter 39. Energy Conservation.

42. DIN4108. Entwurf. Wärmeschutz im Hochbau. Teil 2: Warmedamung und Wärmespeicherung. Anforderungen und hinweise für Planung und Ausführung. – November, 1995.

43. DIN4108. Entwurf. Wärmeschutz im Hochbau. Teil 2: Wärme- und feuchteschutztechnische Kenwerte. – November, 1995.

44. Gertis K. Können wir die weltweite Klimaveränderung durch Heizenergieeinsparung im Bauwesen noch stoppen. // Bauinstandsetzen. – 1996. – Н 5. – P. 397-413.

45. Шилов, Н. Состояние и задачи изучения воздушно-теплого режима жилых зданий [Текст] / Н. Шилов // Универсальный справ. застройщика. Теплый дом. – М., 2000.

46. Еремкин, А.И. Тепловой режим здания [Текст]: учеб. пособие / А.И. Еремкин, Т.И. Королева.. – Ростов н/Д: Феникс, 2008.

47. Экономика энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст]/ А.И. Еремкин [и др.]. – М.: АСВ, 2008.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Основные термины и определения

Дополнительные тепловыделения в здании

Теплота, поступающих в помещения здания от людей, включенных энергопотребляющих приборов, оборудования, электродвигателей, искусственного освещения и др., а также от проникающей солнечной радиации.

Класс энергетической эффективности

Обозначение уровня энергетической эффективности здания, характеризующегося интервалом значений удельного расхода тепловой энергии на отопление здания за отопительный период.

Коэффициент теплопередачи

Это интенсивность теплопотерь, количество тепла, проходящего через 1 м² той или иной конструкции (например, стену или крышу) за единицу времени. Чем меньше значение коэффициента теплопередачи, тем выше теплоизоляционные свойства конструкции.

Отапливаемый объем здания

Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания – стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа или пола подвала при отапливаемом подвале.

Показатель компактности здания

Отношение общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему.

PHPP

Аббревиатура от немецкого названия «Passivhaus Projektierungspaket» – комплексная электронная программа проектирования пассивных домов. Это программа, которая может использоваться архитекторами для проектирования пассивных домов, с тем, чтобы, например, подсчитывать энергетические балансы и тепловую нагрузку по конкретным зданиям. Разработана и впервые выпущена в 1998 году Институтом Пассивхаус в г. Дармштат.

Продолжительность отопительного периода

Расчетный период времени работы системы отопления здания, представляющий собой среднее статистическое число суток в году, когда средняя суточная температура наружного воздуха устойчиво равна и ниже 8 или 10 °С в зависимости от вида здания.

Соотношение A/V

Соотношением A/V измеряется соотношением площади ограждающей поверхности здания (сумма всех площадей внешних стен, окон и т.п.) к суммарному объему отапливаемых помещений в нем. Низкий показатель соотношения A/V является важной величиной, к которой необходимо

стремиться при планировании зданий с низким энергопотреблением. Чем компактнее построено здание, тем ниже соотношение A/V и тем меньше потребность в тепле.

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода

Расчетная температура наружного воздуха, осредненная за отопительный период по средним суточным температурам наружного воздуха.

Стеклопакет

изделие из двух или более листов стекла, герметично соединенных по периметру.

Энергоаудит

Проводится независимыми аккредитованными компаниями, и по его результатам дому присваивается класс энергетической эффективности и даются рекомендации по повышению данного параметра.

Энергетический паспорт здания

Это вариант энергоаудита, индивидуальный учет энергопотребления здания. Он содержит точную информацию о теплозащите дома, его энергопотреблении. Также он подтверждает соответствие реальных показателей энергоэффективности дома нормативным значениям. В паспорте указывается категория энергетической эффективности дома. Она оценивается величиной потребляемой тепловой энергии на 1 м^2 площади. Сейчас принята единая форма энергопаспорта, хотя не так давно, к примеру, Германия насчитывала около 30 вариантов документа. Энергопаспорт заполняется в три этапа: при разработке проекта здания, при сдаче его в эксплуатацию и в самом процессе эксплуатации.

Энергоемкость продукции (национального дохода)

Показатель, характеризующий расход энергии на единицу продукции или национального дохода. В целом по народному хозяйству рассчитывается как отношение затрат (обычно за год) первичных топливно-энергетических ресурсов к объему произведенного национального дохода или валового общественного продукта. В расчет включаются все виды топлива и энергии, потребленные на производственно-эксплуатационные нужды, – электрической, тепловой энергии, израсходованной на технологические нужды, пересчитанной в тонны условного топлива (или гигаджоули) по единым в стране эквивалентам (коэффициентам пересчета).

Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период

Количество тепловой энергии за отопительный период, необходимое для компенсации теплопотерь здания с учетом воздухообмена и дополнительных тепловыделений при нормируемых параметрах теплового и воздушного режимов помещений в нем, отнесенное к единице площади квартир или полезной площади помещений здания (или к их отапливаемому объему) и градусо-суткам отопительного периода.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА СТАДИИ РЕКОНСТРУКЦИИ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ФОНДА ЗДАНИЙ

Проблема изучения теплового режима здания состоит из двух взаимосвязанных частей: установление научно обоснованных санитарно-гигиенических требований к нему и разработка эффективных архитектурно-конструктивных решений и технических средств для их удовлетворения.

Первая часть проблемы предполагает определение на основе физиологических исследований оптимальных показателей воздушно-теплового режима, по которым возможно установление данных нормативных характеристик помещений для соответствующего этапа строительства, определяемого техническими и экономическими возможностями страны.

Вторая часть проблемы включает в себя архитектурно-планировочные, конструктивные решения и технические средства эксплуатации зданий (отопление, вентиляция, кондиционирование и др.), позволяющие обеспечить комфортные условия в помещении.

С сентября 1995 г. вступили в силу Изменения №3 СНиП П-3-79* «Строительная теплотехника» [1, 2], новые нормативы по теплозащите зданий, которые предусматривают поэтапное снижение энергопотребления на 20–40 % путем увеличения в 1,5–3,5 раза сопротивления теплопередаче стеновых конструкций и сокращения теплопотерь различных конструктивных элементов.

Повышение требуемого сопротивления теплопередаче наружных стен обосновывается тремя основными доводами:

- низкие теплозащитные свойства – выпадение конденсата или даже промерзание существующих стен многих зданий;
- необходимость повышения требуемого сопротивления теплопередаче до уровня «экономически целесообразного»;
- опыт западных стран, в которых нормируемый уровень теплозащиты ограждающих конструкций выше, чем в нашей стране.

В предшествующие несколько десятилетий значения требуемых сопротивлений теплопередаче наружных стен менялись незначительно. Все типовые проекты жилых домов и заводское оборудование были рассчитаны именно на эти значения. Уровень тепловой защиты здания наружными стенами оставался почти без изменений до 1994 года.

На рис. П1 приведено сопоставление уровней теплозащиты для непрозрачных ограждающих конструкций (стен, перекрытий и т.д.) с двумя этапам внедрения вводимых в действие уровней. На иллюстрации существующий (нулевой) уровень теплозащиты представлен в виде нормативных требований для однослойных ограждающих конструкций, который соответствует требованиям скандинавских стран до 1980 г.

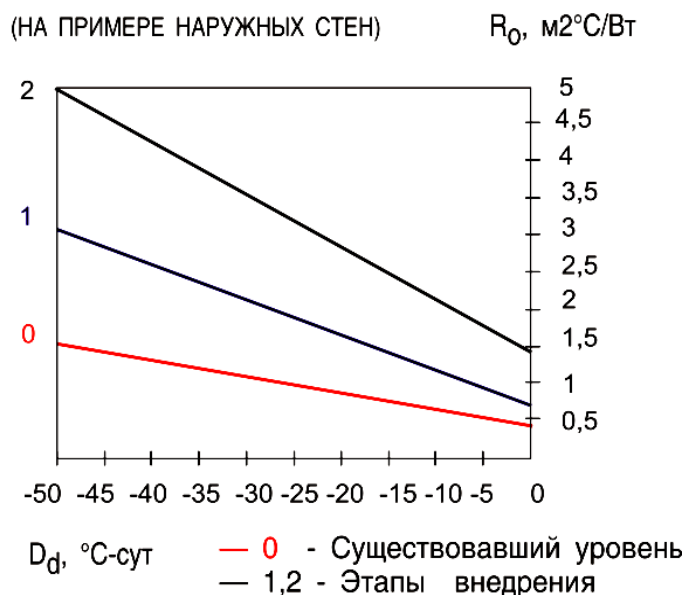


Рис. П1. Изменение уровней теплозащиты зданий

Уровень тепловой защиты зданий и сооружений определялся нормированием величины сопротивления теплопередаче R_0 . Выполнение расчетов по определению R_0 связано с большим объемом работ и затрат времени на вычисление и определение исходных величин и, поэтому, производилось редко. Однако, в практике зарубежных стран восстановление и, особенно, повышение теплозащитных качеств ограждений имеет широкое распространение. Это связано с постоянным пересмотром нормативных документов в сторону ужесточения требований и немедленной их реализацией, что характеризуется на рис. П2.

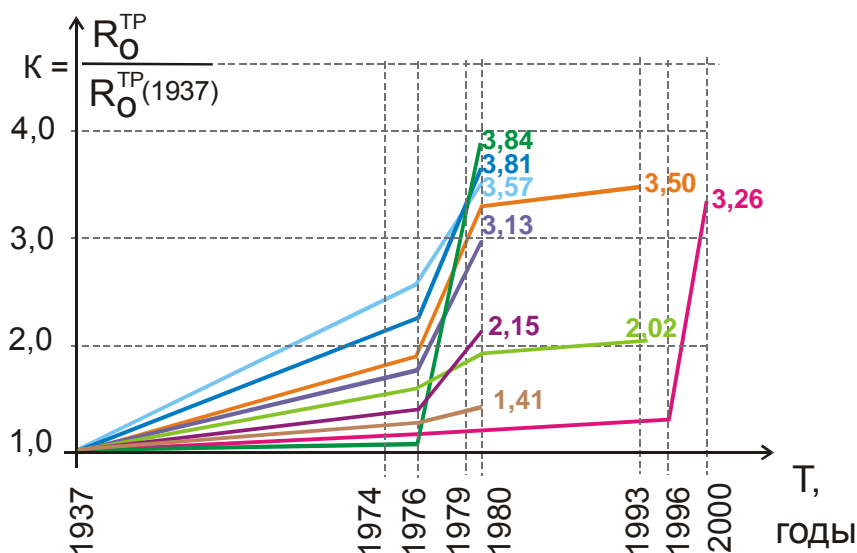


Рис. П2. Динамика изменения требуемого сопротивления теплопередаче в различные периоды в различных странах: 1 – Дания ($t_n = -15 \text{ °C}$, $k = 1,41$); 2 – Франция ($t_n = -15 \text{ °C}$, $k = 3,81$); 3 – Германия ($t_n = -18 \text{ °C}$, $k = 3,50$); 4 – Нидерланды ($t_n = -17 \text{ °C}$, $k = 3,57$); 5 – Италия ($t_n = -10 \text{ °C}$, $k = 3,84$); 6 – Норвегия ($t_n = -35 \text{ °C}$, $k = 2,15$); 7 – Швеция ($t_n = -30 \text{ °C}$, $k = 2,02$); 8 – Великобритания ($t_n = -19 \text{ °C}$, $k = 3,13$); 9 – Россия ($t_n = -26 \text{ °C}$, $k = 3,26$ для Москвы)

В нашей стране из-за отставания нормативных требований от практики, вызванного постоянным и незначительным ростом стоимости тепловой энергии, необходимо вновь разрабатывать методы экономической оценки мероприятий по восстановлению теплозащитных качеств ограждающих конструкций, утраченных во время эксплуатации, а также неграмотно запроектированных с теплотехнической точки зрения.

Особое место в решении данной проблемы отводится не только новому строительству, но и эксплуатируемому фонду жилых и общественных зданий, теплотехнические характеристики, которых не удовлетворяют современным требованиям.

Повышение теплозащитных свойств ограждений требует существенного расхода материальных и трудовых ресурсов. Поэтому, проведение работ по устройству теплозащиты должно выполняться после разработки соответствующего проекта. Проектное решение необходимо принимать на основе предварительно выполненных экономических расчетов, учитывая имеющийся в практике опыт повышения теплозащиты, а также специфические особенности и возможности проведения работ на каждом конкретном объекте.

Оценка эффективности энергосбережения, обусловленного повышением требований, проведенная [34] на основе расчетных значений потерь теплоты за год в жилом здании по типовому проекту ПЗ-1/16 в климатических условиях г. Москвы с высокими энергоэкономическими показателями представлена в табл. П1.

Т а б л и ц а П 1

Расчетные значения потерь теплоты за год в жилом типовом здании

№ варианта	Значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания, $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$	Расчетные потери теплоты за отопительный период 10^3 кВт ч/год % к общим потерям теплоты					Удельные расчетные потери теплоты за отопительный период, $кВтч/(год \cdot m^2)$, $кг \text{ у.т.}/(год \cdot m^2)$
		Q_1	Q_2	$Q_3 = Q_4$	Q_5	$Q = \Sigma Q_i$	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	До Изменений №3	$\frac{348}{35 \%}$	$\frac{183}{18 \%}$	$\frac{26}{3 \%}$	$\frac{445}{44 \%}$	$\frac{1002}{100 \%}$	$\frac{230}{30}$
2.	С учетом Изменений №3 (этап 1)	$\frac{194}{23 \%}$	$\frac{183}{22 \%}$	$\frac{15}{2 \%}$	$\frac{445}{53 \%}$	$\frac{837}{100 \%}$	$\frac{192}{25}$
3.	С учетом Изменений №3 (этап 2)	$\frac{116}{16 \%}$	$\frac{183}{24 \%}$	$\frac{8,3}{1 \%}$	$\frac{445}{59 \%}$	$\frac{752}{100 \%}$	$\frac{173}{23 \%}$
4.	С учетом Изменений №3 и при увеличении требуемого сопротивления теплопередаче окон	$\frac{116}{16 \%}$	$\frac{140}{20 \%}$	$\frac{8,3}{1 \%}$	$\frac{445}{63 \%}$	$\frac{709}{100 \%}$	$\frac{163}{22 \%}$

Проведенный авторами краткий анализ полученных данных показывает, что расчетные потери теплоты при первом этапе рассматриваемого вариантного утепления здания даст снижение потери теплоты на $17\% = ((230 - 192)/230) \cdot 100\%$, второй этап на 25% . Увеличение требуемого сопротивления теплопередаче окон дает дополнительное снижение расчетных потерь теплоты на 4% относительно потерь теплоты имевших место.

По данным авторов Изменений №3 [35] в многоэтажных зданиях России на отопление расходуется $350 - 600$ кВт·ч/(м²·год) – в многоквартирных домах и $600 - 800$ кВт·ч/(м²·год) – в односемейных домах, а в среднем по стране – 478 кВт·ч/(м²·год) или 55 кг у.т./(м²·год), плюс на горячее водоснабжение – 19 кг у.т./(м²·год).

Таким образом, реализация требований второго этапа в рассматриваемых зданиях приводит к расчетной экономии тепловой энергии 67 кВт·ч/(м²·год), что составляет 29% от расчетных потерь теплоты зданием, построенным в соответствии со старыми требованиями и 14% от величины средних по стране энергозатрат на отопление здания. Оценка этого мероприятия в целом по стране дает значительное сбережение ресурсов. В работе [36] приведены показатели потенциала энергосбережения в различных отраслях народного хозяйства по данным специалистов Министерства экономики России (бывший Госплан СССР), только для коммунально-бытового хозяйства он составляет $85-95$ млн. т усл. топлива в год.

Макроэкономический подход к решаемой проблеме нормирования в масштабах государства экономически целесообразного сопротивления теплопередаче основан на определении минимума приведенных затрат [37, 38]. Наиболее известным из них является метод определения минимума приведенных затрат по формуле Л. Д. Богуславского.

Наиболее полные данные о сопоставлении расчетных коэффициентов теплопроводности строительных материалов по СНиП II-3-79* приведены И.Н. Бутовским и Ю.А. Матросовым [39] на примере норм Швеции – SBN 1980 г. [40, 41] и ФРГ – DIN 4108-4 1981г. (более поздние 1995г. [42]).

Выбор мероприятий, направленных на повышение теплозащитных качеств ограждений, зависит не только от их конструктивно-технологических решений, но и от вида собственности, и состояния здания. В связи с этим, на основании проведенного анализа, опорный жилищный фонд, например, можно классифицировать по виду собственности и периоду строительства. Для удобства получения информации о здании, классификационные признаки периода строительства дополнены величинами износов зданий, полученными на основании проведенных выборочных обследований жилищного фонда страны [26] для различных периодов строительства, табл. П2.

Опорный жилищный фонд.
Классификация характеристик износа жилищного фонда зданий

	По виду собственности						
	Частная	Государственная	Муниципальная	Общественная	Коллективная		
	По периоду строительства						
	Дореволюционный (до 1917г.)	После революционный 1917–28 гг.	Довоенный 1925–45 гг.	Послевоенный 1945–58 гг.	Типовые малогабаритные 1958–70 гг.	По каталогам унификации 1970–80 гг.	Современный 1980–96 гг.
Физический износ, %	26...41,3	3...34,2			до 10		
Моральный износ, %	26...45	16...25		до 15		–	

Приведенная в таблице классификация опорного жилищного фонда в совокупности с таблицей износов зданий позволяет провести предварительную оценку домов с точки зрения экономического выбора конструктивно-технологических решений теплозащиты ограждающих конструкций, очередность проведения теплозащитных мероприятий, их объемы, зоны экономической целесообразности и т.д.

В этой связи принципиальное значение приобретает проблема определения нормативных сроков службы элементов и систем зданий, поскольку именно нормативные сроки службы являются основополагающими как при проектировании и возведении зданий новостроек, так и в процессе их технической эксплуатации.

Приблизительная оценка степени физического износа элементов, конструкций и зданий в целом не позволяет с достаточной степенью точности определять размер физического износа ни здания в целом, ни их отдельных элементов, что исключает возможность с их помощью определять стоимостное выражение общего износа здания, которое является показателем при определении целесообразности проведения теплозащитных мероприятий. Зная показатели общего износа, представляющего собой математическую увязку размеров физического и морального износа, можно определить остаточную стоимость здания, а на ее основе определять источники финансирования.

В заключение следует отметить, что внедрение новых методик расчета экономической эффективности энергосберегающих мероприятий по допол-

нительной теплозащите зданий в современных условиях дает следующие преимущества:

- новый метод экономической оценки инвестиций по дополнительной теплозащите зданий облегчает проблему внедрения второго этапа СНиП по строительной теплотехнике при обеспечении намеченного федеральными нормами энергосберегающего эффекта;

- создаются условия для внедрения новых современных энергоэффективных технологий и строительных материалов, а также эффективного отопительно-вентиляционного оборудования и систем его управления;

- новый метод экономической оценки устанавливает взаимосвязь между несколькими специфическими факторами: теплозащитой здания, отоплением, вентиляцией и теплоснабжением, темпом инфляционного процесса, доходностью производства, оценочной стоимостью объекта, обеспечивая комплексный подход при решении проблем энергосбережения;

- создается возможность при проектировании реконструкции достичь заданного энергосберегающего эффекта за счет многовариантного выбора и различных комбинаций, как отдельных элементов теплозащиты, так и систем обеспечения микроклимата внутри помещений;

- создаются условия для перехода на новый принцип нормирования эксплуатационных энергетических характеристик зданий и практического применения компьютерных технологий для точного бухгалтерского учета энергоемкости продукции и энергосберегающего эффекта;

- достижение нового архитектурного облика реконструируемых зданиях за счет повышения качества проектирования с использованием энергоэффективных компоновок.

Из приведенного следует, что технический потенциал для экономии энергии на отопление, вполне сопоставим с нашими возможностями применения эффективных технологий энергосбережения и защиты окружающей среды России.

Утверждена
распоряжением Правительства
Российской Федерации
от 13 ноября 2009 г.
№ 1715-р

**Энергетическая стратегия России на период до 2030 года
(извлечение)**

II. Текущие результаты реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 года, цели и задачи настоящей Стратегии

Главными векторами перспективного развития отраслей топливно-энергетического комплекса, предусмотренными Энергетической стратегией России на период до 2020 года, являются:

- переход на путь инновационного и энергоэффективного развития;
- изменение структуры и масштабов производства энергоресурсов;
- создание конкурентной рыночной среды;
- интеграция в мировую энергетическую систему.

Одним из главных приоритетов является развитие рыночной инфраструктуры энергетики (рыночные механизмы, институты открытой торговли энергоресурсами, инфраструктура их транспорта). Особое значение придается программе повышения цен на газ и механизмам минимизации негативных социально-экономических последствий общего роста цен на энергоресурсы. Поддержка и стимулирование стратегических инициатив в энергетике являются основой для реализации крупных энергетических проектов в будущем.

Большинство представленных в Энергетической стратегии России на период до 2020 года направлений реализуются на практике, при этом задействованы все предусмотренные ею механизмы государственной энергетической политики. В частности, осуществлена реформа электроэнергетики, происходят либерализация рынка электроэнергии и реформа атомной энергетики, созданы более благоприятные налоговые условия в нефтегазовом комплексе, стимулируется развитие нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий, развивается биржевая торговля энергоресурсами, устраняются избыточные административные барьеры в деятельности энергетических компаний.

Активно реализуются инфраструктурные проекты, являющиеся основой развития отечественной энергетики.

Вместе с тем пока не в полной мере обеспечивается достижение запланированных Энергетической стратегией России на период до 2020 года

итоговых качественных результатов первого этапа ее реализации, а именно – создания базы для устойчивого поступательного развития энергетического сектора, включающей:

- формирование целостной и апробированной нормативно-законодательной базы, создание энергетических рынков с высоким уровнем конкуренции и справедливыми принципами организации торговли;

- завершение преобразований, выводящих смежные сектора экономики на новый уровень энергоэффективности;

- переход от лидирующей роли топливно-энергетического комплекса в экономике страны к естественной функции эффективного и стабильного поставщика топливно-энергетических ресурсов для нужд экономики и населения.

С учетом принципа преемственности необходимо обеспечить достижение этих качественных ориентиров в рамках настоящей Стратегии.

За время, прошедшее с начала реализации Энергетической стратегии России на период до 2020 года, российский энергетический сектор развивался преимущественно в рамках основных прогнозных тенденций, предусмотренных указанным документом, несмотря на существенные отклонения базовых экономических индикаторов развития страны и внешнеэкономических условий от их значений, прогнозирувавшихся в 2003 году.

Так, при росте мировых цен на нефть с 27 долларов США за баррель в 2000 году до 94 долларов США в 2008 году и почти 4-кратном превышении последним показателем прогнозных оценок Энергетической стратегии России на период до 2020 года фактический объем экспорта топливно-энергетических ресурсов за тот же период вырос в 1,6 раза при отклонении от прогнозов экспорта по Энергетической стратегии России на период до 2020 года на 9,6 процента.

При фактическом росте валового внутреннего продукта страны на 65 процентов к уровню 2000 года и отклонении от прогнозов Энергетической стратегии России на период до 2020 года на 11 процентов фактический прирост добычи и производства топливно-энергетических ресурсов составил 26 процентов к уровню 2000 года при отклонении от прогнозов Энергетической стратегии России на период до 2020 года на 2,6 процента.

При этом внутреннее потребление топливно-энергетических ресурсов выросло на 10 процентов к уровню 2000 года при отклонении от прогнозов Энергетической стратегии России на период до 2020 года на 5 процентов главным образом за счет сокращения спроса в 2008 году вследствие глобального экономического кризиса.

Основные показатели развития экономики и топливно-энергетического комплекса России в 2008 году и прогнозные показатели Энергетической стратегии России на период до 2020 года приведены в прил. 1. В целом приведенное соотношение свидетельствует об устойчивости и высокой

инерционности производственных параметров развития топливно-энергетического комплекса по отношению к внешним условиям, а также о достаточной обоснованности прогнозов развития энергетического сектора страны, предусмотренных Энергетической стратегией России на период до 2020 года.

Цели настоящей Стратегии определяются основными внутренними и внешними вызовами предстоящего долгосрочного периода.

Главный внутренний вызов заключается в необходимости выполнения энергетическим сектором страны своей важнейшей роли в рамках предусмотренного Концепцией перехода на инновационный путь развития экономики. Гарантированное удовлетворение внутреннего спроса на энергоресурсы должно быть обеспечено с учетом следующих требований:

- обеспечение Россией стандартов благосостояния, соответствующих развитым странам мира;

- достижение научного и технологического лидерства России по ряду важнейших направлений, обеспечивающих ее конкурентные преимущества и национальную, в том числе энергетическую, безопасность;

- трансформация структуры экономики страны в пользу менее энергоемких отраслей;

- переход страны от экспортно-сырьевого к ресурсно-инновационному развитию с качественным обновлением энергетики (как топливной, так и нетопливной) и смежных отраслей;

- рациональное снижение доли топливно-энергетического комплекса в общем объеме инвестиций в экономику страны при увеличении абсолютных объемов инвестиций в энергетику, необходимых для развития и ускоренной модернизации этого сектора и роста масштабов его деятельности;

- необходимость повышения энергоэффективности и снижения энергоемкости экономики до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями (Канада, страны Скандинавии);

- последовательное ограничение нагрузки топливно-энергетического комплекса на окружающую среду и климат путем снижения выбросов загрязняющих веществ, сброса загрязненных сточных вод, а также эмиссии парниковых газов, сокращения отходов производства и потребления энергии.

Энергетический сектор должен содействовать воспроизводству человеческого капитала (через развитие энергетической инфраструктуры и предоставление энергетических товаров и услуг по социально доступным ценам, обеспечение устойчивого воспроизводства высококвалифицированных кадров и повышение качества жизни граждан страны, в том числе занятых в энергетическом и смежных секторах), а также способствовать переходу к новой модели пространственного развития, опирающейся на сбалансированное развитие энергетической и транспортной инфраструктуры.

Главный внешний вызов заключается в необходимости преодоления угроз, связанных с неустойчивостью мировых энергетических рынков и волатильностью мировых цен на энергоресурсы, а также обеспечения вклада энергетического сектора страны в повышение эффективности ее внешнеэкономической деятельности и усиление позиций России в мировой экономической системе. Это означает, что должны быть обеспечены:

- достижение устойчивых результатов внешнеэкономической деятельности в сфере топливно-энергетического комплекса в условиях усиления глобальной конкуренции за ресурсы и рынки сбыта;

- минимизация негативного влияния глобального экономического кризиса и его использование для коренного обновления и диверсификации структуры экономики в пользу менее энергоемких отраслей, стимулирования перехода российского энергетического сектора на ускоренное инновационное развитие и новый технологический уклад;

- увеличение стратегического присутствия России на рынках высокотехнологичной продукции и интеллектуальных услуг в сфере энергетики, в том числе за счет развертывания глобально ориентированных специализированных производств;

- географическая и продуктовая диверсификация российского энергетического экспорта в условиях стабильных и расширяющихся поставок энергоресурсов крупнейшим мировым потребителям;

- рациональное снижение доли топливно-энергетических ресурсов в структуре российского экспорта, переход от продажи первичных сырьевых и энергетических ресурсов за рубеж к продаже продукции их глубокой переработки, а также развитие продажи нефтепродуктов, выпускаемых на зарубежных нефтеперерабатывающих заводах, принадлежащих российским нефтяным компаниям;

- развитие крупных узлов международной энергетической инфраструктуры на территории России, осуществляемое с использованием новых энергетических технологий.

Необходимость адекватного ответа на важнейшие внутренние и внешние вызовы долгосрочного развития в сочетании с имеющимися проблемами в энергетической сфере формирует цели и задачи настоящей Стратегии. Соответствующие риски подлежат учету в системе стратегических приоритетов и ориентиров, а также в рамках процесса поэтапной реализации настоящей Стратегии.

Главной целью настоящей Стратегии является создание инновационного и эффективного энергетического сектора страны, адекватного как потребностям растущей экономики в энергоресурсах, так и внешнеэкономическим интересам России, обеспечивающего необходимый вклад в социально ориентированное инновационное развитие страны.

Достижение указанной цели требует последовательного продвижения в решении следующих основных задач:

- повышение эффективности воспроизводства, добычи и переработки топливно-энергетических ресурсов для удовлетворения внутреннего и внешнего спроса на них;

- модернизация и создание новой энергетической инфраструктуры на основе масштабного технологического обновления энергетического сектора экономики страны;

- формирование устойчиво благоприятной институциональной среды в энергетической сфере;

- повышение энергетической и экологической эффективности российской экономики и энергетики, в том числе за счет структурных изменений и активизации технологического энергосбережения;

- дальнейшая интеграция российской энергетики в мировую энергетическую систему.

III. Основные тенденции и прогнозные оценки социально-экономического развития России на период до 2030 года

Несмотря на последствия глобального экономического кризиса, достижение целевых долгосрочных ориентиров социально-экономического развития России и адекватного развития энергетического сектора страны продолжает базироваться на основных положениях содержащегося в Концепции сценария инновационного развития экономики.

Сценарий базового инновационного развития предполагает наряду с использованием конкурентных преимуществ российской экономики как в традиционных секторах, так и в новых наукоемких секторах и «экономике знаний», прорыв в повышении эффективности человеческого капитала, развитии высоко- и среднетехнологичных производств и превращение инновационных факторов в основной источник экономического роста.

Реализация базового инновационного сценария позволит обеспечить уровень социально-экономического развития России и благосостояния ее граждан, характерный для развитых постиндустриальных стран, за счет повышения конкурентоспособности отечественной экономики, структурной диверсификации и роста ее эффективности. При этом существенно сократится разрыв между Россией и ведущими странами мира по уровню благосостояния.

Развитие экономики по базовому инновационному сценарию характеризуется полномасштабным обеспечением:

- развития и реализации сравнительных преимуществ российской экономики в энергетике, науке и образовании, высоких технологиях и других сферах;

– динамики развития институтов, определяющих предпринимательскую и инвестиционную активность, а также конкурентоспособность компаний;

– интенсивности инновационного обновления обрабатывающих производств и динамики производительности труда;

– динамики развития транспортной и энергетической инфраструктуры;

– интенсивности повышения качества человеческого капитала и формирования среднего класса;

– интеграции евро-азиатского экономического пространства.

При этом предусматривается, что конкретная траектория выхода на инновационный путь развития и достижения поставленных долгосрочных целей может измениться, в том числе вследствие начавшегося в 2008 году глобального экономического кризиса и с учетом его возможной длительности.

При формировании базовых прогнозов настоящей Стратегии (далее – базовое прогнозное поле) используется следующий диапазон укрупненных прогнозных гипотез социально-экономического развития.

Гипотеза I. К концу первого этапа реализации настоящей Стратегии и началу посткризисного периода (ориентировочно 2013–2015 годы) социально-экономическое развитие страны будет осуществляться темпами, предусмотренными Концепцией.

Гипотеза II. К концу второго этапа реализации настоящей Стратегии (ориентировочно 2020–2022 годы) за счет более ускоренного развития в посткризисный период будет обеспечен уровень социально-экономического развития страны, предусмотренный Концепцией.

Система связей и взаимодействия экономики и энергетики характеризуется, во-первых, трансформацией прогнозных гипотез социально-экономического развития в базовое прогнозное поле развития энергетического сектора, во-вторых, формированием гипотез о целевых ориентирах перспективной системы связей и взаимодействия экономики и энергетики.

Базовое прогнозное поле используется для определения приоритетов и ориентиров перспективного развития энергетического сектора по всем представленным в настоящей Стратегии направлениям. Оценка и уточнение конкретных прогнозных траекторий развития энергетического сектора производятся в рамках системы опережающего мониторинга настоящей Стратегии (в зависимости от хода реализации ее целевых установок и динамики внешних условий). При этом возможность выхода указанных траекторий развития за пределы базового прогнозного поля учитывается в первую очередь через уточнение сроков и параметров отдельных этапов реализации настоящей Стратегии (при сохранении их качественного содержания). Указанный механизм обеспечивает защиту от имеющихся рисков, позволяя уточнять пути и сроки достижения наме-

ченных стратегических ориентиров исходя из неизменности основных стратегических целей.

Таким образом, в рамках настоящей Стратегии определяются не конкретные траектории, а модель поэтапного перспективного развития энергетического сектора, учитывающая объективно существующие риски.

Ключевое значение при этом имеет не столько прогнозирование меняющихся рисков, сколько готовность к их преодолению.

Основные гипотезы о целевых ориентирах системы связей и взаимодействия экономики и энергетики на период до 2030 года характеризуются следующим образом.

За период реализации настоящей Стратегии произойдет снижение зависимости российской экономики от энергетического сектора за счет опережающего развития инновационных малоэнергоемких секторов экономики и реализации технологического потенциала энергосбережения. Это выразится в сокращении к 2030 году (по сравнению с уровнем 2005 года):

- доли топливно-энергетического комплекса в валовом внутреннем продукте и доли топливно-энергетических ресурсов в экспорте – не менее чем в 1,7 раза;

- доли экспорта топливно-энергетических ресурсов в валовом внутреннем продукте – более чем в 3 раза;

- доли капиталовложений в топливно-энергетический комплекс в процентах к валовому внутреннему продукту – не менее чем в 1,4 раза, их доли в общем объеме капиталовложений – более чем в 2 раза;

- удельной энергоемкости валового внутреннего продукта – более чем в 2 раза;

- удельной электроемкости валового внутреннего продукта – не менее чем в 1,6 раза.

Вместе с тем в период действия настоящей Стратегии российский энергетический сектор сохранит свое определяющее значение при решении важных стратегических задач развития страны. В первую очередь это касается строительства новой энергетической инфраструктуры, которая позволит обеспечить ускоренное социально-экономическое развитие Восточной Сибири и Дальнего Востока, а также преодолеть инфраструктурную разобщенность ряда регионов Российской Федерации и сформировать новые территориально-производственные кластеры на базе развития энергообеспечивающего и перерабатывающего производства.

Снижение зависимости экономики от энергетического сектора будет сопровождаться качественным изменением роли топливно-энергетического комплекса в жизни страны. Являясь крупнейшим заказчиком для многих смежных отраслей промышленности (машиностроение, металлургия, химия и др.) и экономики (строительство, транспорт), российский энергетический

сектор внесет весомый вклад в инвестиционное обеспечение инновационного развития отечественной экономики.

Российский энергетический сектор также сохранит свое влияние и на социальную обстановку в стране, поскольку уровень энергетического комфорта и степень доступности энергетических ресурсов во многом определяют и будут определять качество жизни российских граждан.

IV. Перспективы спроса на российские энергоресурсы

1. Формирование спроса на топливо и энергию на внутреннем рынке

Внутренний спрос на энергоресурсы определяется ожидаемой динамикой экономического развития, изменениями в структуре экономики и уровне ее удельной энергоемкости.

Снижение удельной энергоемкости экономики является центральной задачей энергетической политики России, без решения которой энергетический сектор неизбежно будет сдерживать социально-экономическое развитие страны.

Решение указанной задачи требует в числе прочего рациональной перестройки структуры российской экономики.

Концепция предусматривает масштабные структурные преобразования в экономике как в части производства валового внутреннего продукта в целом, так и в секторе промышленного производства. Предусматривается, что под влиянием рыночного спроса опережающими темпами будут развиваться малоэнергоемкие отрасли промышленного производства, специализирующиеся на выпуске высокотехнологичной и наукоемкой продукции. При этом энергоемкие материально-сырьевые производства будут развиваться значительно медленнее, что должно привести к структурной трансформации российской экономики в пользу менее энергоемких секторов и отраслей. Таким образом, в стране на базе обрабатывающего производства и сектора высокотехнологичных наукоемких услуг, имеющих существенно меньшую удельную энергоемкость, будет создан новый, более мощный, чем нефтегазовый, комплекс – источник экономического роста.

Ожидается, что к 2030 году доля малоэнергоемких отраслей (машиностроение, легкая, пищевая промышленность и др.) в структуре промышленного производства вырастет в 1,5–1,6 раза и составит более половины общего объема промышленного производства в стране против 33 процентов в настоящее время.

Наряду с ожидаемыми структурными изменениями в экономике также предусматривается интенсивная реализация организационных и технологических мер по экономии топлива и энергии, то есть проведение целенаправленной энергосберегающей политики. Результатом структурных преобразований в экономике и проведения энергосберегающей политики должно стать существенное снижение к 2030 году энергоемкости и элект-

троемкости российской экономики, что адекватным образом отразится на динамике внутреннего спроса на первичные энергоносители и электроэнергию.

Прогнозные показатели динамики внутреннего спроса на топливно-энергетические ресурсы приведены в прил. 1 к настоящей Стратегии.

V. Государственная энергетическая политика

1. Основы государственной энергетической политики и этапы ее реализации

Проведение долгосрочной государственной энергетической политики для защиты прав и законных интересов граждан и хозяйствующих субъектов, обеспечения обороны и безопасности государства, эффективного управления государственной собственностью, достижения качественно нового состояния энергетического сектора осуществляется на следующих неизменных принципах:

- последовательность действий государства по реализации важнейших стратегических ориентиров развития энергетики;

- заинтересованность в создании сильных и устойчиво развивающихся энергетических компаний, достойно представляющих Россию на внешних рынках и способствующих успешному функционированию конкурентных внутренних рынков;

- обоснованность и предсказуемость государственного регулирования, направленного на стимулирование частной предпринимательской инициативы в области реализации целей государственной политики, в том числе в инвестиционной сфере.

Главными стратегическими ориентирами долгосрочной государственной энергетической политики являются:

- энергетическая безопасность;

- энергетическая эффективность экономики;

- бюджетная эффективность энергетики;

- экологическая безопасность энергетики.

К числу основных составляющих государственной энергетической политики относятся:

- недропользование и управление государственным фондом недр;

- развитие внутренних энергетических рынков;

- формирование рационального топливно-энергетического баланса;

- региональная энергетическая политика;

- инновационная и научно-техническая политика в энергетике;

- социальная политика в энергетике;

- внешняя энергетическая политика.

Главными механизмами осуществления государственной энергетической политики служат:

- создание благоприятной экономической среды для функционирования топливно-энергетического комплекса (включая согласованное тарифное, налоговое, таможенное, антимонопольное регулирование и институциональные преобразования в топливно-энергетическом комплексе);
- введение системы перспективных технических регламентов, национальных стандартов и норм, повышающих управляемость и стимулирующих реализацию важнейших приоритетов и ориентиров развития энергетики, включая повышение энергоэффективности экономики;
- стимулирование и поддержка стратегических инициатив хозяйствующих субъектов в инвестиционной, инновационной, энергосберегающей, экологической и других имеющих приоритетное значение сферах;
- повышение эффективности управления государственной собственностью в энергетике.

Реализацию государственной энергетической политики предусматривается осуществлять в 3 этапа с целью обеспечения:

- последовательного продвижения по пути достижения целей и решения задач настоящей Стратегии;
- координации указанной политики с социально-экономическим развитием страны в целом;
- учета качественных различий во внешних и внутренних условиях развития и параметрах состояния энергетического сектора, а также в характере и направленности мероприятий государственной энергетической политики в разные периоды ее осуществления.

Первый этап – это этап выхода из кризиса и формирования основ новой экономики. В соответствии с этим главной задачей является скорейшее преодоление кризисных явлений в экономике и энергетике с целью достижения устойчивых темпов экономического и энергетического развития, предусмотренных Концепцией, а также использования открываемых в период кризиса возможностей для качественного обновления и модернизации российского топливно-энергетического комплекса.

Основные риски первого этапа заключаются в возможности более тяжелых, чем ожидалось, последствий кризиса, а также его большей продолжительности, в недостаточном темпе и эффективности тех преобразований в топливно-энергетическом комплексе, которые должны к концу этапа создать основу для устойчивого посткризисного развития.

В этой связи на первом этапе должны быть созданы необходимые условия и сняты основные барьеры (как на внутреннем рынке, так и во взаимодействии с зарубежными партнерами) для обеспечения ускоренного продвижения по всем важнейшим составляющим государственной энергетической политики. Одновременно необходимо скорректировать и

синхронизировать планы и программы развития энергетического сектора с мероприятиями, предусмотренными Концепцией (с учетом вероятной корректировки сроков и параметров реализации последних в результате влияния глобального экономического кризиса).

В этот период планируется осуществить работы по развитию и обновлению основных производственных фондов и инфраструктуры энергетического сектора (в том числе по завершению наиболее важных из ранее начатых проектов), выделить территории и регионы, в которых необходимо обеспечить опережающее развитие энергетической инфраструктуры и перелом негативных тенденций в развитии сырьевой базы энергетики, завершить формирование базовых рыночных институтов, стабильной и эффективной нормативной правовой базы и системы государственного регулирования в энергетике.

На этом этапе российский топливно-энергетический комплекс также будет активно способствовать скорейшему выходу из кризиса и последующему активному инновационному развитию смежных отраслей промышленности (машиностроение, трубная промышленность и др.) за счет размещения заказов на необходимые энергетике виды материалов и оборудования.

Внешними условиями для развития российского энергетического сектора в этот период будут сначала последствия глобального экономического кризиса, а затем переход к вероятному посткризисному росту мировой экономики, что будет характеризоваться нестабильностью и непредсказуемостью динамики мировых финансовых, фондовых и энергетических рынков. В этих условиях возрастет роль государственного участия в развитии российского энергетического сектора, в том числе в обеспечении необходимыми ресурсами для строительства и модернизации энергетической инфраструктуры, предоставлении бизнесу государственных гарантий под реализацию приоритетных долгосрочных инвестиционных проектов, поддержке финансово-экономической устойчивости системообразующих компаний энергетического сектора.

Временные рамки окончания первого этапа (ориентировочно 2013–2015 годы) будут определяться масштабами последствий кризиса и скоростью их преодоления экономикой и энергетическим сектором.

Второй этап – это этап перехода к инновационному развитию и формирования инфраструктуры новой экономики. В соответствии с этим доминантой второго этапа будет общее повышение энергоэффективности в отраслях топливно-энергетического комплекса и экономике в целом как результат проведенных на первом этапе мероприятий по модернизации основных производственных фондов и соответствующих нормативно-правовых и институциональных преобразований, а также реализация инновационных и новых капиталоемких энергетических проектов в

Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, на континентальном шельфе арктических морей и полуострове Ямал. Основные риски второго этапа связаны с возможностью отставания российского энергетического сектора от ускоренного посткризисного развития передовых стран, с отсутствием к концу этапа необходимых условий для последующего перехода к инновационной энергетике будущего.

На этом этапе должно быть развернуто широкое инновационное обновление отраслей топливно-энергетического комплекса за счет отечественных технологий, материалов и оборудования, полученных в результате активного взаимодействия топливно-энергетического комплекса и промышленности на первом этапе, а также международного сотрудничества.

Внешними условиями развития российского энергетического сектора в этот период будет стабилизация мирового энергетического рынка в преддверии перехода на новую технологическую волну, связанную с расширенным использованием неуглеводородной энергетики в экономике, а также общее уменьшение зависимости российской экономики и бюджета от деятельности топливно-энергетического комплекса страны. Именно в этот период, как ожидается, топливно-энергетический комплекс сможет уступить свое лидирующее положение в российской экономике и формировании бюджетных поступлений в пользу новых инновационных источников роста на базе обрабатывающего производства и сектора высокотехнологичных наукоемких услуг.

В этих условиях прямое государственное участие в развитии энергетического сектора будет постепенно ослабевать и заменяться на различные формы частно-государственного партнерства, особенно в части строительства и модернизации энергетической инфраструктуры, развития инноваций. При этом государство усилит свое регулирующее влияние в сфере совершенствования и оптимизации институциональной среды в российском энергетическом секторе.

Третий этап – это этап развития инновационной экономики. В соответствии с этим основным содержанием этого этапа станет постепенный переход к энергетике будущего с принципиально иными технологическими возможностями дальнейшего развития, с опорой на высокоэффективное использование традиционных энергоресурсов и новых неуглеводородных источников энергии и технологий ее получения.

Инновационное развитие российской энергетики будет при этом обеспечено заложенным на предыдущих этапах инвестиционным и инновационным фундаментом в виде новых технологий, оборудования и принципов функционирования топливно-энергетического комплекса России и смежных отраслей.

Основные риски третьего этапа связаны с обеспечением необходимого уровня качества и эффективности инноваций в энергетическом секторе.

Внешними условиями развития энергетического сектора на третьем этапе будут значительное снижение доли энергетического сектора в экономике России за счет его вытеснения неэнергетическими источниками инновационного экономического роста и активное развитие неуглеводородной энергетики в мире.

В этих условиях роль государственного участия в развитии энергетического сектора будет заключаться преимущественно в поддержке инновационных направлений развития энергетического сектора (неуглеводородная энергетика и др.), а также в регулировании и обеспечении устойчивой институциональной среды для эффективного функционирования энергетического сектора.

Срок окончания третьего этапа – 2030 год.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

«ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И О ПОВЫШЕНИИ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
И О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ
ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(извлечение)

Принят
Государственной Думой
11 ноября 2009 года

Одобен
Советом Федерации
18 ноября 2009 года

Глава 2. ПОЛНОМОЧИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ВЛАСТИ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ
В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Статья 6. Полномочия органов государственной власти
Российской Федерации в области энергосбережения и повышения
энергетической эффективности

К полномочиям органов государственной власти Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности относятся:

- 1) формирование и осуществление государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 2) разработка и реализация федеральных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 3) координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением федеральными бюджетными учреждениями, федеральными государственными унитарными предприятиями, государственными компаниями, государственными корпора-

циями, а также юридическими лицами, имущество которых либо более чем пятьдесят процентов акций или долей в уставном капитале которых принадлежат государственным корпорациям;

4) определение товаров, которые должны содержать информацию об энергетической эффективности, и правил нанесения такой информации;

5) установление правил определения классов энергетической эффективности товаров, многоквартирных домов;

6) определение требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;

7) установление принципов определения перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме;

8) установление требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд;

9) установление порядка осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

10) установление правил создания государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и обеспечение ее функционирования;

11) установление требований к региональным, муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

12) установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, в случае, если цены (тарифы) на товары, услуги таких организаций подлежат установлению федеральными органами исполнительной власти;

13) определение форм и методов государственной поддержки в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и ее осуществление;

14) осуществление федерального государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

15) осуществление иных полномочий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, отнесенных настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации к полномочиям органов государственной власти Российской Федерации.

Статья 7. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

К полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности относятся:

1) проведение государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на территории соответствующего субъекта Российской Федерации;

2) разработка и реализация региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

3) установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, в случае, если цены (тарифы) на товары, услуги таких организаций подлежат установлению органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации;

4) установление перечня обязательных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме;

5) информационное обеспечение на территории соответствующего субъекта Российской Федерации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, определенных в качестве обязательных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также предусмотренных региональной программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

6) координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением бюджетными учреждениями, государственными унитарными предприятиями соответствующего субъекта Российской Федерации;

7) осуществление регионального государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности на территории соответствующего субъекта Российской Федерации;

8) осуществление иных полномочий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, отнесенных настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации.

Статья 8. Полномочия органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

К полномочиям органов местного самоуправления в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности относятся:

- 1) разработка и реализация муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 2) установление требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций коммунального комплекса, цены (тарифы) на товары, услуги которых подлежат установлению органами местного самоуправления;
- 3) информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, определенных в качестве обязательных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также предусмотренных соответствующей муниципальной программой в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 4) координация мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и контроль за их проведением муниципальными учреждениями, муниципальными унитарными предприятиями.

Глава 3. ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Статья 9. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности осуществляется путем установления:

- 1) требований к обороту отдельных товаров, функциональное назначение которых предполагает использование энергетических ресурсов;
- 2) запретов или ограничений производства и оборота в Российской Федерации товаров, имеющих низкую энергетическую эффективность, при условии наличия в обороте или введения в оборот аналогичных по цели использования товаров, имеющих высокую энергетическую эффективность, в количестве, удовлетворяющем спрос потребителей;
- 3) обязанности по учету используемых энергетических ресурсов;
- 4) требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений;
- 5) обязанности проведения обязательного энергетического обследования;

- 6) требований к энергетическому паспорту;
- 7) обязанности проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме;
- 8) требований энергетической эффективности товаров, работ, услуг, размещение заказов на которые осуществляется для государственных или муниципальных нужд;
- 9) требований к региональным, муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 10) требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства или муниципального образования и организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности;
- 11) основ функционирования государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 12) обязанности распространения информации в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 13) обязанности реализации информационных программ и образовательных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- 14) порядка исполнения обязанностей, предусмотренных настоящим Федеральным законом;
- 15) иных мер государственного регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Статья 10. Обеспечение энергетической эффективности при обороте товаров

1. Производимые на территории Российской Федерации, импортируемые в Российскую Федерацию для оборота на территории Российской Федерации товары (в том числе из числа бытовых энергопотребляющих устройств, компьютеров, других компьютерных электронных устройств и организационной техники) должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности в технической документации, прилагаемой к этим товарам, в их маркировке, на их этикетках. Указанное требование распространяется на товары из числа:

- 1) бытовых энергопотребляющих устройств с 1 января 2011 года;
- 2) компьютеров, других компьютерных электронных устройств и организационной техники с 1 января 2012 года;
- 3) иных товаров с даты, установленной Правительством Российской Федерации.

2. Виды товаров, на которые распространяется требование части 1 настоящей статьи, и их характеристики устанавливаются Правительством Российской Федерации, категории товаров в пределах установленных видов товаров и их характеристики устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

3. Исключения из категорий товаров, на которые распространяется требование части 1 настоящей статьи, в том числе товары, использующие энергетические ресурсы в малом объеме, товары, имеющие ограниченную сферу применения, а также малораспространенные товары, устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

4. Определение класса энергетической эффективности товара осуществляется производителем, импортером в соответствии с правилами, которые утверждаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и принципы которых устанавливаются Правительством Российской Федерации.

5. Включение информации о классе энергетической эффективности товара в техническую документацию, прилагаемую к товару, в его маркировку, нанесение этой информации на его этикетку осуществляются в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

6. Начиная с даты, определенной в соответствии с частью 1 настоящей статьи, производители, импортеры обязаны указывать информацию о классе энергетической эффективности товаров в технической документации, прилагаемой к товарам, в их маркировке, на их этикетках.

7. Уполномоченный федеральный орган исполнительной власти вправе установить перечень иной информации об энергетической эффективности товаров, которая должна включаться в техническую документацию, прилагаемую к товарам, правила ее включения, а также дату, начиная с которой эта информация подлежит включению в техническую документацию.

8. С 1 января 2011 года к обороту на территории Российской Федерации не допускаются электрические лампы накаливания мощностью сто ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения. С 1 января 2011 года не допускается размещение заказов на поставки электрических ламп накаливания для государственных или муниципальных нужд, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения. В целях последовательной реализации требований о сокращении оборота электрических ламп накаливания с 1 января 2013 года может быть введен запрет на оборот на территории Российской Федерации электрических ламп накаливания мощностью семьдесят пять ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения, а с 1 января 2014 года – электрических ламп нака-

ливания мощностью двадцать пять ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения.

9. Правила обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортировка или размещение которых может повлечь за собой причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, утверждаются Правительством Российской Федерации. В целях создания организационных, материально-технических, финансовых и иных условий, обеспечивающих реализацию требований к обращению с указанными отходами, Правительством Российской Федерации утверждается государственная программа, которая подлежит реализации с 1 января 2011 года.

Статья 11. Обеспечение энергетической эффективности зданий, строений, сооружений

1. Здания, строения, сооружения, за исключением указанных в части 5 настоящей статьи зданий, строений, сооружений, должны соответствовать требованиям энергетической эффективности, установленным уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в соответствии с правилами, утвержденными Правительством Российской Федерации. Правительство Российской Федерации вправе установить в указанных правилах первоочередные требования энергетической эффективности.

2. Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны включать в себя:

1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении;

2) требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;

3) требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений, сооружений и к их свойствам, к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям, а также требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта зданий, строений, сооружений, так и в процессе их эксплуатации.

3. В составе требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений должны быть определены требования, которым здание, строение, сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, с указанием лиц, обеспечивающих выполнение

таких требований (застройщика, собственника здания, строения, сооружения), а также сроки, в течение которых выполнение таких требований должно быть обеспечено. При этом срок, в течение которого выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком, должен составлять не менее чем пять лет с момента ввода в эксплуатацию здания, строения, сооружения.

4. Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений подлежат пересмотру не реже чем один раз в пять лет в целях повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.

КонсультантПлюс: примечание.

О перечне зданий, строений, сооружений, в отношении которых вплоть до осуществления их реконструкции или капитального ремонта не применяются требования энергетической эффективности, см. статью 48 данного документа.

5. Требования энергетической эффективности не распространяются на следующие здания, строения, сооружения:

- 1) культовые здания, строения, сооружения;
- 2) здания, строения, сооружения, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации отнесены к объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры);
- 3) временные постройки, срок службы которых составляет менее чем два года;
- 4) объекты индивидуального жилищного строительства (отдельно стоящие и предназначенные для проживания одной семьи жилые дома с количеством этажей не более чем три), дачные дома, садовые дома;
- 5) строения, сооружения вспомогательного использования;
- 6) отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет менее чем пятьдесят квадратных метров;
- 7) иные определенные Правительством Российской Федерации здания, строения, сооружения.

6. Не допускается ввод в эксплуатацию зданий, строений, сооружений, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт и не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.

7. Застройщики обязаны обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта.

8. Проверка соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органом государственного строительного надзора при осуществлении государственного строительного надзора. В иных случаях контроль и подтверждение соответствия вводимых в эксплуатацию зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляются застройщиком.

9. Собственники зданий, строений, сооружений, собственники помещений в многоквартирных домах обязаны обеспечивать соответствие зданий, строений, сооружений, многоквартирных домов установленным требованиям энергетической эффективности и требованиям их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением требований, обеспечение выполнения которых в соответствии с настоящим Федеральным законом возложено на других лиц) в течение всего срока их службы путем организации их надлежащей эксплуатации и своевременного устранения выявленных несоответствий.

10. В случае выявления факта несоответствия здания, строения, сооружения или их отдельных элементов, их конструкций требованиям энергетической эффективности и (или) требованиям их оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов, возникшего вследствие несоблюдения застройщиком данных требований, собственник здания, строения или сооружения, собственники помещений в многоквартирном доме вправе требовать по своему выбору от застройщика безвозмездного устранения в разумный срок выявленного несоответствия или возмещения произведенных ими расходов на устранение выявленного несоответствия. Такое требование может быть предъявлено застройщику в случае выявления указанного факта несоответствия в период, в течение которого согласно требованиям энергетической эффективности их соблюдение должно быть обеспечено при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте здания, строения, сооружения.

Статья 12. Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности в жилищном фонде, в садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан

1. Класс энергетической эффективности многоквартирного дома, построенного, реконструированного или прошедшего капитальный ремонт и вводимого в эксплуатацию, а также подлежащего государственному строительному надзору, определяется органом государственного строительного надзора в соответствии с утвержденными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти правилами определения

класса энергетической эффективности многоквартирных домов, требования к которым устанавливаются Правительством Российской Федерации. Класс энергетической эффективности вводимого в эксплуатацию многоквартирного дома указывается в заключении органа государственного строительного надзора о соответствии построенного, реконструированного, прошедшего капитальный ремонт многоквартирного дома также требованиям энергетической эффективности.

2. Застройщик обязан разместить на фасаде вводимого в эксплуатацию многоквартирного дома указатель класса его энергетической эффективности. Собственники помещений в многоквартирном доме обязаны обеспечивать надлежащее состояние указателя класса энергетической эффективности многоквартирного дома и при изменении класса энергетической эффективности многоквартирного дома обеспечивать замену этого указателя. Требования к указателю класса энергетической эффективности многоквартирного дома устанавливаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

3. При осуществлении государственного контроля за соответствием многоквартирного дома, которому при вводе в эксплуатацию присвоен класс энергетической эффективности, требованиям энергетической эффективности в процессе эксплуатации многоквартирного дома орган исполнительной власти, уполномоченный на осуществление государственного контроля за соблюдением правил содержания общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, определяет класс энергетической эффективности многоквартирного дома исходя из текущих значений показателей, используемых для установления соответствия многоквартирного дома требованиям энергетической эффективности, и иной информации о многоквартирном доме. Копия акта проверки соответствия многоквартирного дома требованиям энергетической эффективности с указанием класса энергетической эффективности многоквартирного дома на момент составления этого акта должна быть направлена в орган местного самоуправления, осуществляющий ведение информационной системы обеспечения градостроительной деятельности.

4. В целях повышения уровня энергосбережения в жилищном фонде и его энергетической эффективности в перечень требований к содержанию общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме включаются требования о проведении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности многоквартирного дома. В соответствии с принципами, установленными Правительством Российской Федерации, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации утверждают перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, подлежащих

проведению единовременно и (или) регулярно. Лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, или при непосредственном управлении многоквартирным домом собственники помещений в многоквартирном доме обязаны проводить мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, включенные в утвержденный перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, за исключением случаев проведения указанных мероприятий ранее и сохранения результатов их проведения. Собственники помещений в многоквартирном доме обязаны нести расходы на проведение указанных мероприятий. В целях снижения расходов на проведение указанных мероприятий собственники помещений в многоквартирном доме вправе требовать от лица, ответственного за содержание многоквартирного дома, осуществления действий, направленных на снижение объема используемых в многоквартирном доме энергетических ресурсов, и (или) заключения этим лицом энергосервисного договора (контракта), обеспечивающего снижение объема используемых в многоквартирном доме энергетических ресурсов.

5. Организация, осуществляющая снабжение энергетическими ресурсами многоквартирного дома на основании публичного договора, регулярно (не реже чем один раз в год) обязана предлагать перечень мероприятий для многоквартирного дома, группы многоквартирных домов как в отношении общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, так и в отношении помещений в многоквартирном доме, проведение которых в большей степени способствует энергосбережению поставляемых этой организацией в многоквартирный дом энергетических ресурсов и повышению энергетической эффективности их использования. В данном перечне мероприятий должно содержаться указание на:

1) необязательность таких мероприятий для проведения их лицами, которым данный перечень мероприятий адресован;

2) возможность проведения этой организацией отдельных мероприятий из числа указанных в данном перечне мероприятий за счет средств, учитываемых при установлении регулируемых цен (тарифов) на ее товары, услуги, а также за счет средств собственников помещений в многоквартирном доме, в том числе на основании энергосервисного договора (контракта), и прогнозируемую стоимость проведения таких отдельных мероприятий;

3) определяемых на основании общедоступных источников возможных исполнителей мероприятий, указанных в данном перечне мероприятий и не проводимых этой организацией.

6. Перечень мероприятий должен быть доведен организацией, осуществляющей поставки, продажу энергетических ресурсов, до сведения

собственников помещений в многоквартирном доме, лица, ответственного за содержание многоквартирного дома, путем размещения информации в подъездах многоквартирного дома и (или) других помещениях, относящихся к общему имуществу собственников помещений в многоквартирном доме, а также иными способами по усмотрению этой организации. Примерная форма перечня таких мероприятий утверждается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

7. Лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, регулярно (не реже чем один раз в год) обязано разрабатывать и доводить до сведения собственников помещений в многоквартирном доме предложения о мероприятиях по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, которые возможно проводить в многоквартирном доме, с указанием расходов на их проведение, объема ожидаемого снижения используемых энергетических ресурсов и сроков окупаемости предлагаемых мероприятий.

8. В отопительный сезон лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, обязано проводить действия, направленные на регулирование расхода тепловой энергии в многоквартирном доме в целях ее сбережения, при наличии технической возможности такого регулирования и при соблюдении тепловых и гидравлических режимов, а также требований к качеству коммунальных услуг, санитарных норм и правил. Если расчеты за потребляемую в многоквартирном доме тепловую энергию осуществляются с учетом величины тепловой нагрузки, лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, обязано определить величину тепловой нагрузки при соблюдении установленных требований к качеству коммунальных услуг, санитарных норм и правил и произвести иные предусмотренные законодательством Российской Федерации действия в целях оптимизации расходов собственников помещений в многоквартирном доме на оплату тепловой энергии. Лицо, ответственное за содержание многоквартирного дома, обязано доводить до сведения собственников помещений в многоквартирном доме информацию о проводимых в соответствии с требованиями настоящей части действиях или об отсутствии возможности их проведения по технологическим причинам.

9. Органы исполнительной власти, уполномоченные на осуществление государственного контроля за соблюдением правил содержания общего имущества собственников помещений в многоквартирном доме, регулярно (не реже чем один раз в год) обязаны информировать население о лицах, ответственных за содержание многоквартирных домов и подвергнутых административному наказанию за нарушение установленных требований к проведению мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, путем размещения информации в средствах массовой информации.

10. Уполномоченный федеральный орган исполнительной власти утверждает перечень рекомендуемых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении объектов инфраструктуры и другого имущества общего пользования садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан.

11. Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации вправе утвердить дополнительный перечень рекомендуемых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в отношении объектов инфраструктуры и другого имущества общего пользования садоводческих, огороднических или дачных некоммерческих объединений граждан.

Статья 13. Обеспечение учета используемых энергетических ресурсов и применения приборов учета используемых энергетических ресурсов при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы

1. Производимые, передаваемые, потребляемые энергетические ресурсы подлежат обязательному учету с применением приборов учета используемых энергетических ресурсов. Требования настоящей статьи в части организации учета используемых энергетических ресурсов распространяются на объекты, подключенные к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) системам централизованного газоснабжения, и (или) иным системам централизованного снабжения энергетическими ресурсами. Если иные требования к местам установки приборов учета используемых энергетических ресурсов не установлены настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, исполнение требований настоящей статьи в части организации учета используемых энергетических ресурсов применительно к объектам, подключенным к системам централизованного снабжения соответствующим энергетическим ресурсом, должно обеспечивать учет используемых энергетических ресурсов в местах подключения указанных объектов к таким системам либо применительно к объектам, используемым для передачи энергетических ресурсов, в местах подключения смежных объектов, используемых для передачи энергетических ресурсов и принадлежащих на праве собственности или ином предусмотренном законодательством Российской Федерации основании разным лицам. Требования к характеристикам приборов учета используемых энергетических ресурсов определяются в соответствии с законодательством Российской Федерации. Требования настоящей статьи в части организации учета используемых энергетических ресурсов не распространяются на ветхие, аварийные объекты, объекты, подлежащие сносу или капитальному

ремонт до 1 января 2013 года, а также объекты, мощность потребления электрической энергии которых составляет менее чем пять киловатт (в отношении организации учета используемой электрической энергии) или максимальный объем потребления тепловой энергии которых составляет менее чем две десятых гигакалории в час (в отношении организации учета используемой тепловой энергии).

2. Расчеты за энергетические ресурсы должны осуществляться на основании данных о количественном значении энергетических ресурсов, произведенных, переданных, потребленных, определенных при помощи приборов учета используемых энергетических ресурсов. Установленные в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации приборы учета используемых энергетических ресурсов должны быть введены в эксплуатацию не позднее месяца, следующего за датой их установки, и их применение должно начаться при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы не позднее первого числа месяца, следующего за месяцем ввода этих приборов учета в эксплуатацию. Расчеты за энергетические ресурсы могут осуществляться без учета данных, полученных при помощи установленных и введенных в эксплуатацию приборов учета используемых энергетических ресурсов, по договору поставки, договору купли-продажи энергетических ресурсов, включающим в себя условия энергосервисного договора (контракта). До установки приборов учета используемых энергетических ресурсов, а также при выходе из строя, утрате или по истечении срока эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов расчеты за энергетические ресурсы должны осуществляться с применением расчетных способов определения количества энергетических ресурсов, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом указанные расчетные способы должны определять количество энергетических ресурсов таким образом, чтобы стимулировать покупателей энергетических ресурсов к осуществлению расчетов на основании данных об их количественном значении, определенных при помощи приборов учета используемых энергетических ресурсов.

3. До 1 января 2011 года органы государственной власти, органы местного самоуправления обеспечивают завершение проведения мероприятий по оснащению зданий, строений, сооружений, используемых для размещения указанных органов, находящихся в государственной или муниципальной собственности и введенных в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего Федерального закона, приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию.

4. До 1 января 2011 года собственники зданий, строений, сооружений и иных объектов, которые введены в эксплуатацию на день вступления в

силу настоящего Федерального закона и при эксплуатации которых используются энергетические ресурсы (в том числе временных объектов), за исключением объектов, указанных в частях 3, 5 и 6 настоящей статьи, обязаны завершить оснащение таких объектов приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию.

5. До 1 января 2012 года собственники жилых домов, за исключением указанных в части 6 настоящей статьи, собственники помещений в многоквартирных домах, введенных в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего Федерального закона, обязаны обеспечить оснащение таких домов приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию. При этом многоквартирные дома в указанный срок должны быть оснащены коллективными (общедомовыми) приборами учета используемых воды, тепловой энергии, электрической энергии, а также индивидуальными и общими (для коммунальной квартиры) приборами учета используемых воды, природного газа, электрической энергии.

6. До 1 января 2012 года собственники введенных в эксплуатацию на день вступления в силу настоящего Федерального закона жилых домов, дачных домов или садовых домов, которые объединены принадлежащими им или созданным ими организациям (объединениям) общими сетями инженерно-технического обеспечения, подключенными к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) системам централизованного газоснабжения, и (или) иным системам централизованного снабжения энергетическими ресурсами, обязаны обеспечить установку коллективных (на границе с централизованными системами) приборов учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также ввод установленных приборов учета в эксплуатацию.

7. Здания, строения, сооружения и иные объекты, в процессе эксплуатации которых используются энергетические ресурсы, в том числе временные объекты, вводимые в эксплуатацию после дня вступления в силу настоящего Федерального закона, на дату их ввода в эксплуатацию должны быть оснащены приборами учета используемых энергетических ресурсов, аналогичными указанным в частях 3–6 настоящей статьи. Многоквартирные дома, вводимые в эксплуатацию с 1 января 2012 года после осуществления строительства, реконструкции, должны быть оснащены дополнительно индивидуальными приборами учета используемой тепловой энергии, а многоквартирные дома, вводимые в эксплуатацию с 1 января 2012 года после капитального ремонта, должны быть оснащены

индивидуальными приборами учета используемой тепловой энергии при наличии технической возможности их установки. Собственники приборов учета используемых энергетических ресурсов обязаны обеспечить надлежащую эксплуатацию этих приборов учета, их сохранность, своевременную замену.

8. Действия по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов вправе осуществлять лица, отвечающие требованиям, установленным законодательством Российской Федерации для осуществления таких действий.

9. С 1 июля 2010 года организации, которые осуществляют снабжение водой, природным газом, тепловой энергией, электрической энергией или их передачу и сети инженерно-технического обеспечения которых имеют непосредственное присоединение к сетям, входящим в состав инженерно-технического оборудования объектов, подлежащих в соответствии с требованиями настоящей статьи оснащению приборами учета используемых энергетических ресурсов, обязаны осуществлять деятельность по установке, замене, эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми или передачу которых они осуществляют. Указанные организации не вправе отказать обратившимся к ним лицам в заключении договора, регулирующего условия установки, замены и (или) эксплуатации приборов учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми или передачу которых они осуществляют. Цена такого договора определяется соглашением сторон. За просрочку исполнения обязательства по установке, замене и (или) эксплуатации этих приборов учета указанные организации уплачивают потребителю за каждый день просрочки неустойку (пени), определяемую в размере одной трехсотой ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, действующей на день исполнения обязательства, но не более чем в размере цены выполнения работ, оказания услуг по договору. Порядок заключения и существенные условия такого договора утверждаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. Договор, регулирующий условия установки коллективного или индивидуального (общего для коммунальной квартиры) прибора учета используемого энергетического ресурса (снабжение которым или передачу которого осуществляют указанные организации) и заключаемый с гражданином – собственником жилого дома, дачного дома или садового дома либо уполномоченным им лицом, с гражданином – собственником помещения в многоквартирном доме или лицом, ответственным за содержание многоквартирного дома, в целях выполнения ими обязанностей, предусмотренных частями 5 и 6 настоящей статьи, должен содержать условие об оплате цены, определенной таким договором, равными долями в течение пяти лет с даты его заключения, за исключением случая, если потребитель

выразил намерение оплатить цену, определенную таким договором, единовременно или с меньшим периодом рассрочки. При включении в такой договор условия о рассрочке в цену, определенную таким договором, подлежит включению сумма процентов, начисляемых в связи с предоставлением рассрочки, но не более чем в размере ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, действующей на день начисления, за исключением случаев, если соответствующая компенсация осуществляется за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации, местного бюджета. Субъект Российской Федерации, муниципальное образование вправе предоставлять в порядке, установленном бюджетным законодательством Российской Федерации, за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации, местного бюджета указанным организациям поддержку путем выделения им средств на возмещение расходов, понесенных ими в связи с предоставлением рассрочки.

10. До 1 июля 2010 года организации, указанные в части 9 настоящей статьи, обязаны предоставить собственникам жилых домов, указанных в части 5 настоящей статьи, собственникам помещений в многоквартирных домах, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, лицам, представляющим интересы собственников, указанных в части 6 настоящей статьи, предложения об оснащении объектов, указанных в частях 5 и 6 настоящей статьи, приборами учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми или передачу которых осуществляют указанные организации. Примерная форма предложения об оснащении приборами учета используемых энергетических ресурсов утверждается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти. В случае, если продажу энергетических ресурсов для объектов, указанных в частях 5 и 6 настоящей статьи, осуществляет на основании публичного договора отличная от указанных в части 9 настоящей статьи организация, не позднее 1 июля 2010 года она обязана предоставить собственникам жилых домов, указанных в части 5 настоящей статьи, собственникам помещений в многоквартирных домах, лицам, ответственным за содержание многоквартирных домов, лицам, представляющим интересы собственников, указанных в части 6 настоящей статьи, полученную из общедоступных источников информацию о возможных исполнителях услуг по оснащению объектов, указанных в частях 5 и 6 настоящей статьи, приборами учета используемых энергетических ресурсов. Лица, ответственные за содержание многоквартирных домов, обязаны информировать собственников помещений в многоквартирных домах о поступивших предложениях об оснащении многоквартирных домов, помещений в них приборами учета используемых энергетических ресурсов, а также об установленных настоящим Федеральным законом сроках оснащения приборами учета используемых энергетических ресурсов.

11. Субъект Российской Федерации, муниципальное образование вправе предоставлять за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации, местного бюджета поддержку отдельным категориям потребителей путем выделения им средств на установку приборов учета используемых энергетических ресурсов, предназначенных для расчетов за используемые энергетические ресурсы. В случае установки этих приборов учета за счет бюджетных средств лица, для расчетов с которыми предназначены эти приборы учета, освобождаются от исполнения данной обязанности в соответствующей части.

12. До 1 января 2012 года (в отношении объектов, предусмотренных частями 3 и 4 настоящей статьи) и до 1 января 2013 года (в отношении объектов, предусмотренных частями 5 и 6 настоящей статьи) организации, указанные в части 9 настоящей статьи, обязаны совершить действия по оснащению приборами учета используемых энергетических ресурсов, снабжение которыми и передачу которых указанные организации осуществляют, объектов, инженерно-техническое оборудование которых непосредственно присоединено к принадлежащим им сетям инженерно-технического обеспечения и которые в нарушение требований частей 3 – 6 настоящей статьи не были оснащены приборами учета используемых энергетических ресурсов в установленный срок. Лицо, не исполнившее в установленный срок обязанности по оснащению данных объектов приборами учета используемых энергетических ресурсов, должно обеспечить допуск указанных организаций к местам установки приборов учета используемых энергетических ресурсов и оплатить расходы указанных организаций на установку этих приборов учета. В случае отказа от оплаты расходов в добровольном порядке лицо, не исполнившее в установленный срок обязанности по оснащению данных объектов приборами учета используемых энергетических ресурсов, должно также оплатить понесенные указанными организациями расходы в связи с необходимостью принудительного взыскания. При этом граждане – собственники жилых домов, дачных домов или садовых домов, граждане – собственники помещений в многоквартирных домах, не исполнившие в установленный срок обязанностей, предусмотренных частями 5 и 6 настоящей статьи, если это потребовало от указанных организаций совершения действий по установке приборов учета используемых энергетических ресурсов, оплачивают равными долями в течение пяти лет с даты их установки расходы указанных организаций на установку этих приборов учета при условии, что ими не выражено намерение оплатить такие расходы единовременно или с меньшим периодом рассрочки. В случае предоставления рассрочки расходы на установку приборов учета используемых энергетических ресурсов подлежат увеличению на сумму процентов, начисляемых в связи с предоставлением рассрочки, но не более чем в размере ставки

рефинансирования Центрального банка Российской Федерации, действующей на дату начисления, за исключением случаев, если соответствующая компенсация осуществляется за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации, местного бюджета. После 1 января 2012 года (в отношении объектов, указанных в частях 3 и 4 настоящей статьи, и введенных в эксплуатацию после дня вступления в силу настоящего Федерального закона аналогичных объектов) и 1 января 2013 года (в отношении объектов, указанных в частях 5 и 6 настоящей статьи, и введенных в эксплуатацию после дня вступления в силу настоящего Федерального закона аналогичных объектов) положения настоящей части должны выполняться во всех случаях выявления указанными организациями фактов нарушений установленных настоящей статьей требований об учете используемых энергетических ресурсов с применением приборов их учета и неустранения таких нарушений совершившим их лицом до истечения двух месяцев с момента их выявления. Указанные организации при выявлении фактов невыполнения собственниками приборов учета используемых энергетических ресурсов обязанности по обеспечению надлежащей эксплуатации этих приборов учета и неустранении такого невыполнения до истечения двух месяцев с момента его выявления также обязаны приступить к эксплуатации этих приборов учета с отнесением понесенных расходов на собственников этих приборов учета. Собственники этих приборов учета обязаны обеспечить допуск указанных организаций к приборам учета используемых энергетических ресурсов и оплатить расходы указанных организаций на их эксплуатацию, а в случае отказа от оплаты расходов в добровольном порядке оплатить понесенные указанными организациями расходы в связи с необходимостью принудительного взыскания.

Статья 14. Повышение энергетической эффективности экономики субъектов Российской Федерации и экономики муниципальных образований

1. В составе показателей оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов должны быть утверждены показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

2. Региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны соответствовать установленным в соответствии с настоящей статьей требованиям к таким программам и утвержденным Правительством Российской Федерации требованиям к ним. Утвержденные Правительством Российской Федерации требования к региональным, муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

должны включать в себя целевые показатели в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (без указания их значений), а также перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, которые подлежат включению в такие программы и проведение которых возможно с использованием внебюджетных средств, полученных также с применением регулируемых цен (тарифов), и сроки проведения указанных мероприятий.

3. Региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны содержать:

1) значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых обеспечивается в результате реализации соответствующей программы;

2) перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием ожидаемых результатов в натуральном и стоимостном выражении, в том числе экономического эффекта от реализации соответствующей программы, сроки проведения указанных мероприятий;

3) информацию об источниках финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием отдельно бюджетных (при их наличии) и внебюджетных (при их наличии) источников финансирования указанных мероприятий.

4. Значения целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны отражать:

1) повышение эффективности использования энергетических ресурсов в жилищном фонде;

2) повышение эффективности использования энергетических ресурсов в системах коммунальной инфраструктуры;

3) сокращение потерь энергетических ресурсов при их передаче, в том числе в системах коммунальной инфраструктуры;

4) повышение уровня оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов;

5) увеличение количества случаев использования объектов, имеющих высокую энергетическую эффективность, объектов, относящихся к объектам, имеющим высокий класс энергетической эффективности, и (или) объектов, использующих в качестве источников энергии вторичные энергетические ресурсы и (или) возобновляемые источники энергии;

6) увеличение количества высокоэкономичных в части использования моторного топлива транспортных средств, транспортных средств, относящихся к объектам, имеющим высокий класс энергетической эффективности, а также увеличение количества транспортных средств, в отношении которых проведены мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, в том числе по замещению бензина,

используемого транспортными средствами в качестве моторного топлива, природным газом с учетом доступности использования природного газа, близости расположения к источникам природного газа и экономической целесообразности такого замещения;

7) сокращение расходов бюджетов на обеспечение энергетическими ресурсами государственных учреждений, муниципальных учреждений, органов государственной власти, органов местного самоуправления, а также расходов бюджетов на предоставление субсидий организациям коммунального комплекса на приобретение топлива, субсидий гражданам на внесение платы за коммунальные услуги с учетом изменений объема использования энергетических ресурсов в указанных сферах;

8) увеличение объема внебюджетных средств, используемых на финансирование мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

5. Расчет значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых обеспечивается в результате реализации региональной, муниципальной программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, осуществляется уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, органом местного самоуправления.

6. Перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, подлежащих включению в региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, должен включать в себя предусмотренные настоящим Федеральным законом, другими федеральными законами, принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации мероприятия по:

1) энергосбережению и повышению энергетической эффективности жилищного фонда;

2) энергосбережению и повышению энергетической эффективности систем коммунальной инфраструктуры;

3) энергосбережению в организациях с участием государства или муниципального образования и повышению энергетической эффективности этих организаций;

4) выявлению бесхозных объектов недвижимого имущества, используемых для передачи энергетических ресурсов (включая газоснабжение, тепло- и электроснабжение), организации постановки в установленном порядке таких объектов на учет в качестве бесхозных объектов недвижимого имущества и затем признанию права муниципальной собственности на такие бесхозные объекты недвижимого имущества;

5) организации управления бесхозными объектами недвижимого имущества, используемыми для передачи энергетических ресурсов, с

момента выявления таких объектов, в том числе определению источника компенсации возникающих при их эксплуатации нормативных потерь энергетических ресурсов (включая тепловую энергию, электрическую энергию), в частности за счет включения расходов на компенсацию данных потерь в тариф организации, управляющей такими объектами;

6) стимулированию производителей и потребителей энергетических ресурсов, организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов, проводить мероприятия по энергосбережению, повышению энергетической эффективности и сокращению потерь энергетических ресурсов;

7) увеличению количества случаев использования в качестве источников энергии вторичных энергетических ресурсов и (или) возобновляемых источников энергии;

8) энергосбережению в транспортном комплексе и повышению его энергетической эффективности, в том числе замещению бензина, используемого транспортными средствами в качестве моторного топлива, природным газом;

9) иным определенным органом государственной власти субъекта Российской Федерации, органом местного самоуправления вопросам.

7. Уполномоченный федеральный орган исполнительной власти утверждает примерный перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, который может быть использован в целях разработки региональных, муниципальных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

8. В целях повышения энергетической эффективности экономики муниципального образования при разработке, утверждении и реализации программ строительства и (или) модернизации систем коммунальной инфраструктуры должны учитываться следующие требования:

1) решение о строительстве объекта по производству тепловой энергии может быть принято уполномоченным органом местного самоуправления только при условии обоснования невозможности и (или) экономической нецелесообразности удовлетворения потребности в тепловой энергии за счет проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, а также за счет электрических станций, существующих или строящихся либо планируемых для строительства и осуществляющих производство тепловой энергии;

2) выбор между реконструкцией существующего объекта по производству тепловой энергии и строительством нового такого объекта и (или) определение при строительстве нового объекта по производству тепловой энергии типа такого объекта и его характеристик должны осуществляться уполномоченным органом местного самоуправления таким образом, чтобы минимизировать совокупные затраты (включая постоянную и переменную части затрат) на производство и передачу потребителям планируемого объема тепловой энергии.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ МЕРОПРИЯТИЕ	15
1.1. Действующие методики определения эффективности инвестиционных процессов в экономике страны; отражение этой задачи в научно-технической литературе	15
1.1.1. Показатели общей экономической эффективности инвестиционных процессов в экономике	16
1.1.2. Сравнительная экономическая эффективность по методу минимальных приведенных затрат.....	17
1.1.3. Сравнительная экономическая эффективность по методу сопоставления приведенных затрат с базовым вариантом	19
1.1.4. Сравнительная экономическая эффективность по методу приведения разновременных затрат	20
1.1.5. Метод сравнительной окупаемости по срокам.....	22
1.1.6. Отражение действующих методик определения эффективности инвестиций в научно-технической литературе	23
1.1.7. Действующие методики определения экономической эффективности инвестиций в реконструкцию и повышение уровня теплозащиты здания	29
1.2. Виды экономических расчетов, выполняемых при прогнозировании результатов энергосберегающих мероприятий	33
1.2.1. Экономические расчеты, выполняемые при определении эффективности инвестиций в реконструкцию и повышение уровня теплозащиты здания	38
1.2.2. Особенности определения приведенных затрат и сроков окупаемости инвестиций в реконструкцию и повышение уровня теплозащиты здания.....	41
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА НА СТАДИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	44
2.1. Учет инфляционных колебаний (экспертная оценка) в развитии инвестиционного процесса субъекта экономики.....	46
2.1.1. Влияние инфляционных процессов на изменение величины составляющих формулы приведенных затрат.....	47
2.1.2. Экономические критерии оптимизации уровня теплозащиты реконструируемых производственных зданий	50

2.1.3. Влияние индекса изменения цен на развитие методов прогнозирования эффективности инвестиций	51
2.2. Учет основного критерия экономической деятельности предприятий при моделировании результатов инвестиционной деятельности.....	54
2.2.1. Определение основного критерия оценки эффективности в условиях деятельности субъекта экономики.....	55
2.2.2. Методы определения эффективности энергосбережения в зависимости от формы собственности субъекта экономики ..	58
2.3. Влияние способов финансирования на эффективность внедряемых энергосберегающих мероприятий, повышающих уровень теплозащиты зданий.....	59
2.3.1. Учет влияния оценочного фактора на эффективность капитальных вложений в ходе определения источника финансирования	60
2.3.3. Определение размера отчислений на полное восстановление основных фондов на стадии реконструкции объекта.....	64
3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В РЕКОНСТРУКЦИЮ ЗДАНИЙ И ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ	66
3.1. Методика определения оптимального комплекса энергосберегающих мероприятий	66
3.1.1. Определение оптимального комплекса энергосберегающих мероприятий	67
3.1.2. Методы получения информации о динамике изменения составляющих инвестиционного процесса субъекта экономики	72
3.2. Методика определения основных расчетных и экономических параметров инвестиционного процесса на стадии реконструкции зданий.....	74
3.2.1. Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями и сооружениями.....	75
3.2.2. Определение целесообразной конструкции наружных стен, покрытий (перекрытий)	77
3.2.3. Выбор целесообразной конструкции заполнения световых проемов зданий.....	78
3.3. Определение экономического эффекта и источника инвестиций для мероприятий, повышающих теплозащиту реконструируемых зданий.....	79
3.3.1. Оценка эффекта от снижения расхода теплоты на нагрев воздуха в помещениях	80

3.3.2. Использование (инвестирование) высвобождающихся средств на повышение теплоустойчивости зданий и сооружений	82
3.3.3. Общий критерий экономической эффективности инвестиций, направляемых на повышение теплоустойчивости зданий и сооружений	84
3.4. Оценка экономической эффективности инвестиций в дополнительную теплозащиту здания методом периода окупаемости.....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	91
ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	94
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	98
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	102

Научное издание

Королёва Тамара Ивановна

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ
ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ**
Монография

В авторской редакции

Верстка Н.А. Сазонова

Подписано в печать 20.10.15 Формат 60×84 1/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 8,6. Уч.-изд. л. 9,25. Тираж 500 экз. 1-й завод 100 экз.
Заказ №367.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28.