



Энергетическая эффективность

Ежеквартальный бюллетень

ЦЭНЭФ

№13

октябрь-декабрь 1996

В ВЫПУСКЕ

НОВОСТИ ПОЛИТИКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	2
<i>МУДРАЯ ТАРИФНАЯ ПОЛИТИКА – КЛЮЧ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ НЕПЛАТЕЖЕЙ</i>	<i>2</i>
<i>ПРОЕКТ НОВОГО СТАНДАРТА “ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЗДАНИЯХ” ДЛЯ РЕГИОНОВ РОССИИ</i>	<i>5</i>
<i>РОССИЙСКИЕ И ГЕРМАНСКИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ АГЕНТСТВА ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ: ПЕРВЫЕ КОНТАКТЫ</i>	<i>7</i>
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ПРОЕКТЫ	11
<i>ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ В РЯЗАНИ</i>	<i>11</i>
<i>О ДИАГНОСТИКЕ СОСТОЯНИЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ</i>	<i>14</i>
<i>БЕСКАНАЛЬНАЯ ПРОКЛАДКА ТЕПЛОПРОВОДОВ С ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ</i>	<i>15</i>
<i>СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЕНСИРОВАННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ</i>	<i>17</i>
ПРЕДСТАВЛЯЕМ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРА	19
<i>ВНЕДРЕНИЕ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В С.-ПЕТЕРБУРГЕ</i>	<i>19</i>
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ. ОБЗОРЫ	20
<i>ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ЗДАНИЯХ</i>	<i>20</i>
НАШ КАЛЕНДАРЬ	23

ПРОЕКТ НОВОГО СТАНДАРТА “ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЗДАНИЯХ” ДЛЯ РЕГИОНОВ РОССИИ

Ю. Матросов, ЦЭНЭФ/НИИ строительной физики
Д. Гольдштейн, NRDC

Проект нового стандарта “Энергетическая эффективность в зданиях. Региональные нормы по теплозащите и теплоснабжению зданий” разработан ЦЭНЭФ в содружестве с NRDC (Совет по защите природных ресурсов, США) и НИИСФ при поддержке Агентства по защите окружающей среды, США. Этот проект представляет собой стандарт, который может быть привязан к конкретному региону России (республике, краю, области, городу) с учетом его климатических, градостроительных и энергетических особенностей и в последующем утвержден и внедрен местной администрацией. Согласно существующему в России законодательству региональные нормативы могут быть утверждены местными администрациями без официального разрешения Минстроя, если они не противоречат общероссийским нормативным документам. Проект был представлен двум регионам — Челябинской и Ростовской областям. Еще три региона — Бурятия, Тульская и Калининградская области изъявили желание доработать и внедрить этот стандарт в своих регионах, а Костромская и Ярославская области включили разработку такого стандарта в региональные программы по энергосбережению. В разработке стандарта кроме авторов статьи участвовали И. Бутковский (НИИСФ), Л. Норфорд и М. Опитц (Массачусетский технологический институт, США) и Дж. Хоган и М. Чао (Institute of Market Transformation, США).

Стандарт должен применяться при проектировании теплозащиты и систем теплоснабжения, производстве строительных элементов и систем, строительстве зданий, капитальном ремонте или реконструкции существующих зданий, а также при оценке энергетической эффективности эксплуатируемых зданий. Показатели этого стандарта следует применять ко всем жилым и общественным зданиям (яслям, детским садам, школам, домам престарелых, больницам) с нормируемыми температурой и относительной влажностью.

Настоящие нормы предназначены для использования совместно с федеральными нормами СНиП II-3-79 “Строительная теплотехника” *, которые определяют минимальные теплотехнические требования для проектирования ограждающей оболочки здания, СНиП 2.04.05-91 “Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха” * (требования к проектированию систем отопления и вентиляции), СНиП 2.04.07-86 “Тепловые сети” и СНиП 2.08.01-89 “Жилые здания” * и СНиП 2.08.02-89 “Общественные здания и сооружения” *.

Структура нового стандарта представлена на рисунке. Стандарт содержит 7 глав:

- Общие положения;
- Теплозащита зданий;
- Оборудование систем теплоснабжения;

- Учет взаимодействия теплозащиты и систем теплоснабжения;
- Требования к энергетическому паспорту;
- Контроль качества на стадиях проектирования и строительства;
- Контроль качества на стадиях приемки и эксплуатации.

Основная идея нового стандарта (см. статью “Новая концепция нормирования теплозащиты зданий” в бюллетене ЦЭНЭФ N 5, октябрь-декабрь 1994 г.) заключается в обеспечении гарантированного уровня энергопотребления здания. В основу нормативных требований положен новый показатель — удельное энергопотребление здания в отопительный период. При этом определяется энергетическая эффективность всего здания, включая теплозащиту и систему теплоснабжения. Но поскольку имеется риск достижения заданного энергопотребления за счет снижения теплового комфорта, стандарт предусматривает специальные требования по тепловому комфорту. Следуя этим двум требованиям — ограничению общего энергопотребления здания и обеспечению адекватного теплового комфорта — устанавливаются теплозащитные показатели здания путем:

- *системного* (потребительского) подхода, который рассматривает здание как единую энергопотребляющую систему с заданным энергопотреблением; и
- *поэлементного* (предписывающего) подхода, при котором различные элементы и соединения ограждающей оболочки здания обеспечивают требуемый комфорт.

Основной принцип построения стандарта заключается в установлении **главных требований**, основанных на **потребительских свойствах объекта** (здания). Это дает проектировщику свободу в способах достижения поставленной цели и возможность получить окончательный результат более рациональным путем с учетом климатических, энергетических и градостроительных особенностей региона, для которого проектируется здание.

Для *системного* подхода предложено принять норматив удельных энергозатрат на отопление здания, для которого определяют теплозащитные свойства совокупности ограждающих конструкций или оболочки здания. Удельные энергозатраты на отопление здания, измеряемые в Вт.ч/(м².°С.сутки), определяются как количество тепла, потребленного за отопительный период в расчете на 1 м² общей отапливаемой площади здания и расчетных значений градусо-суток, рассчитываемых как произведение разности температуры внутреннего воздуха и средней температуры наружного воздуха за отопительный период на его продолжительность. При расчете удельных энергозатрат здания учитывают эффек-

* Издание 1995 г.

тивность систем теплоснабжения и устройств преобразования первичного топлива (газ, нефтетопливо, уголь, древесина и пр.) в тепловую энергию, а также теплотери в системах распределения между тепловым пунктом/контрольно-распределительным пунктом или местной котельной.

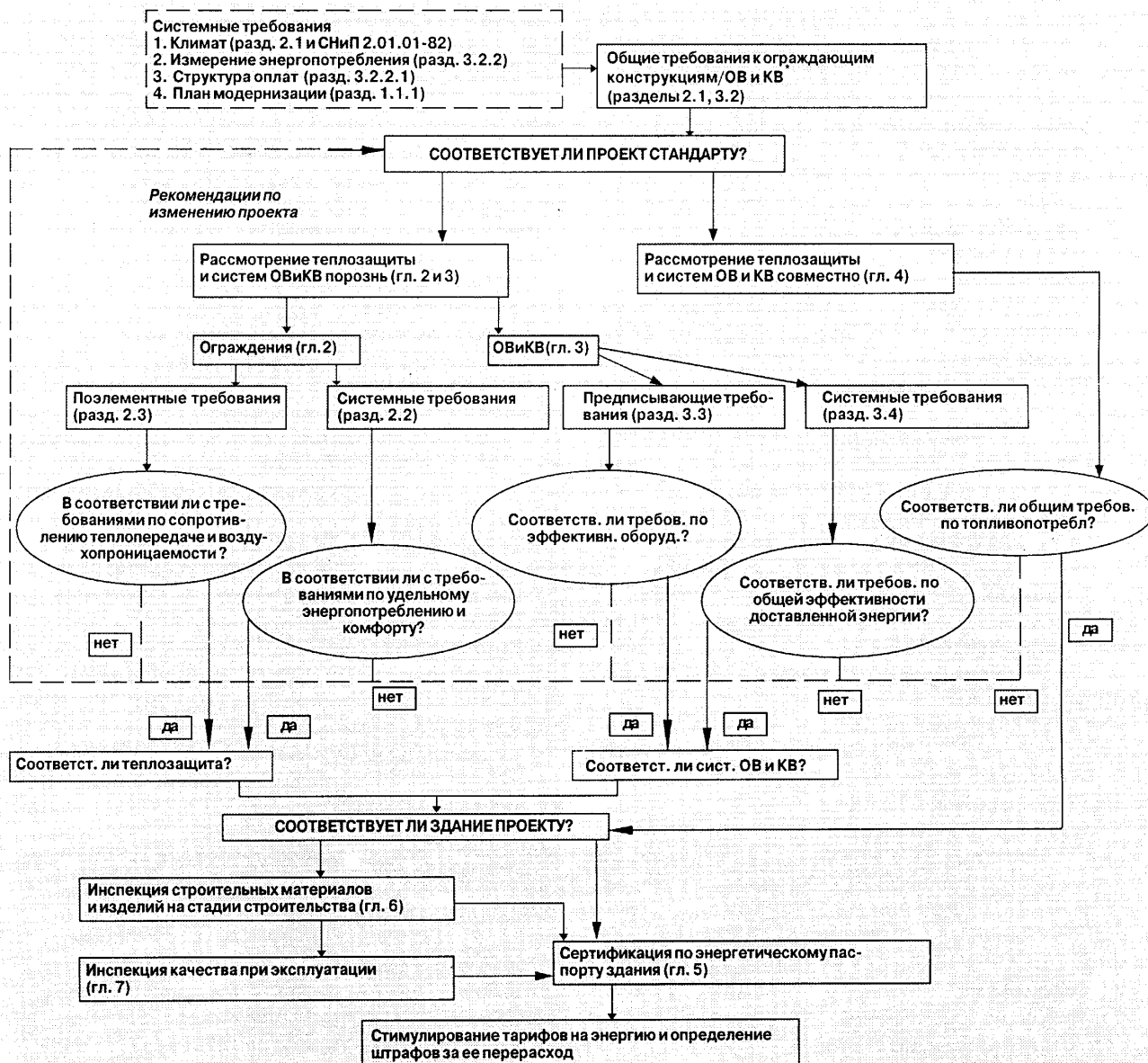
Поэлементный подход не является новым, он заключается в установлении показателей энергозатрат для отдельных элементов здания, например для стен, чердачных перекрытий, окон, систем отопления, отопительных приборов и прочее.

Стандарты, предлагающие выбор между этими двумя подходами, оказались очень эффективными в шт. Калифорния, США и были закреплены американским законодателем "моды" в этой области – ассоциацией ASHRAE в широко применяемых на

Западе стандартах 90.1 и 90.2. Поэлементный подход сохранен по двум причинам. Во-первых, американский опыт показал, что строительная промышленность часто не понимает и поэтому не соглашается с чисто потребительскими стандартами. Даже в Калифорнии после многих лет внедрения потребительских стандартов, где 90% потребителей используют этот подход, имеется значительная поддержка и даже расширение предписывающего (поэлементного) подхода. Во-вторых, сохранение предписывающей возможности заставляет промышленность, производящую стеновые панели и светопрозрачные конструкции, удовлетворять потребительские требования.

Стандарт допускает **взаимозаменяемость** по конечному эффекту между ограждениями здания и

СТРУКТУРА РЕГИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА



* ОВ и КВ – отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

системами теплоснабжения. Совершенствование ограждений, снижающее потребление энергии, может быть заменено проектированием более эффективных систем теплоснабжения. И, наоборот, стандарт побуждает проектировщиков к апробированию нетрадиционных видов ограждений и систем даже тогда, когда такие нетрадиционные решения влекут за собой значительные первоначальные затраты. Новый принцип взаимозаменяемости рассчитан на достижение следующих целей:

- поощрение нововведений в ограждениях зданий или в системах теплоснабжения;
- применение электрического отопления и (или) электрического горячего водоснабжения, когда это оправдывается местными ценами на энергию.

Предполагается следующая последовательность работы со стандартом:

- определяется район строительства и выбираются местные климатические параметры;
- принимаются объемно-планировочные решения;
- определяется удельное энергопотребление согласно типу здания и этажности по его объемно-планировочному решению;
- назначают первый вариант ограждающих конструкций, исходя из условий комфорта, и определяют сопротивление теплопередаче стен, чердачных перекрытий, перекрытий пола первого этажа и окон;
- выбирают системы теплоснабжения и отопления и определяют их коэффициенты эффективности;
- назначают требуемый воздухообмен;
- рассчитывают удельное энергопотребление здания и сравнивают его с требуемым значением. Расчет заканчивают в случае, когда показатель меньше или равен требуемому;
- если расчетное значение больше требуемого, перебирают варианты до достижения предыдущего

условия. При этом возможны четыре направления подбора:

- а) изменение объемно-планировочного решения здания (размеров и формы),
- б) повышение уровня теплозащиты для отдельных ограждений здания,
- в) выбор более эффективных систем отопления, вентиляции и теплоснабжения,
- г) комбинирование п. б) и п. в) по принципу взаимозаменяемости.

Стандарт содержит также требования по проверке энергетических параметров на стадиях проектирования и строительства и после годичной эксплуатации. Чтобы достичь этих требований, сертифицируются и документируются энергетические параметры. С этой целью разработан энергетический паспорт здания (см. статью “Энергетический паспорт здания” в бюллетене ЦЭНЭФ N 11, апрель-июнь 1996 г.).

Для реализации контроля качества при проектировании в стандарте приведена методика теплотехнического проектирования здания, форма энергетического паспорта и руководство по его заполнению.

В заключение следует отметить, что два преимущества предлагаемого стандарта представляются авторам наиболее важным для регионов:

- Первое заключается в стандартизации потребительских свойств зданий и в применении принципа взаимозаменяемости. Последний позволяет, используя различные технические возможности как по увеличению теплозащиты, так и по улучшению систем отопления и теплоснабжения, снизить энергопотребление.

- Использование энергетического паспорта позволяет более точно рассчитывать ежемесячное энергопотребление здания, по которому производится оплата за потребленное тепло, в конечном счете это дает существенное снижение дотаций на отопление в жилых зданиях.

РОССИЙСКИЕ И ГЕРМАНСКИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ АГЕНТСТВА ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ: ПЕРВЫЕ КОНТАКТЫ

Т. Шишкина, ЦЭНЭФ

В декабре 1996 г. в рамках соглашения между ЦЭНЭФ и немецким Институтом системных и инновационных исследований им. Фраунгофера состоялась поездка представителей шести российских региональных агентств по энергосбережению в ФРГ для ознакомления с опытом работы германских коллег. Спонсорскую поддержку оказало Министерство экологии, охраны окружающей среды и ядерной безопасности Германии.

В поездке участвовали сотрудники ЦЭНЭФ, Центра по эффективному энергоиспользованию (Омск), Областного фонда энергосбережения (Челябинск), Фонда энергосбережения (Кострома), Регионального центра энергосбережения (Н.-Новгород) и Ре-

гионального агентства по энергосбережению (С.-Петербург). Программа визита предусматривала посещение ряда германских региональных агентств по энергосбережению для знакомства с направлениями и условиями их деятельности, схемами финансирования осуществляемых ими проектов, персоналом, спецификой деятельности агентств по сравнению с работой российских организаций, занимающихся энергосбережением.

В ходе семидневной поездки состоялись встречи с директорами и сотрудниками пяти из десяти существующих в Германии региональных агентств, и полученная информация, вероятно, представляет интерес как для уже действующих в России агентств,