

**Преимущества и недостатки внутреннего и наружного утепления  
строительных ограждающих конструкций  
в свете новых нормативных документов  
по теплоизоляции зданий.**

8-10 сентября 2004 г. в здании Тольяттинского государственного университета состоялась Всероссийская научно-практическая Конференция на тему «Градостроительство, реконструкция и инженерное обеспечение устойчивого развития городов Поволжья». Конференция проведена при организации и руководстве руководителем Главного управления архитектуры и градостроительства Самарской области В.И. Жукова. На пленарном заседании выступил председатель Комиссии по энергосбережению в строительстве Самарского отделения Российского общества инженеров строительства Л.Д.Евсеев. Тема выступления: «Преимущества и недостатки внутреннего и наружного утепления строительных ограждающих конструкций в свете новых нормативных документов по теплоизоляции зданий».

Ниже публикуется текст выступления с сокращениями.

Нормативная база по проектированию и строительству зданий в СССР развивалась в соответствии с потребностью общества. До конца 80-х годов основное внимание уделялось стоимости строительства, т. е. минимизировались капитальные затраты и **абсолютно не учитывались эксплуатационные затраты, поскольку топливо было дешевым** и наиболее распространенное в городах централизованное теплоснабжение обеспечивало теплом здания практически бесплатно. Плановая экономика, существовавшая в то время, требовала, чтобы нормативная база отвечала вопросам гигиены, безопасности и экономии строительных материалов. На нужды отопления в бывшем СССР уходило **около одной трети из всего добываемого в стране топлива**, или около 250 млн. тонн в угольном эквиваленте.

Положение резко изменилось в результате перехода страны к рыночной экономике в начале 90-х годов и значительного роста цен на топливо внутри страны. В это время было осознано, **что страна расточительно расходует свои энергетические ресурсы на поддержание требуемого микроклимата в зданиях и доля эксплуатационных расходов на отопление зданий относительно велика.** В связи с этим в стране на уровне парламента были приняты законодательные акты, в том числе Закон «Об энергосбережении» (1996).

В 1995 г. вышло приложение № 3 к СНиПу II-3-79\* «Строительная теплотехника», которое имело 2 этапа внедрения:

- с 1996 г. по 2000 г., когда приведенное сопротивление теплопередаче стены должно быть **1,8**;

- с 2000 г., когда приведенное сопротивление теплопередаче должно быть **3,19**.

В переводе на кладку из силикатного кирпича толщина стены с 2000 г. должна соответствовать **210 см**. Напомню, 80-100-150 лет назад в России строились здания толщиной кладки **90 - 110 см**. И необходимость такой толщины подтверждена многовековой практикой.

Произошел очередной перегиб, как часто бывает в истории нашей страны и в других областях. Многочисленные жалобы с регионов при применении Приложения № 3 – кстати, во многих районах оно просто игнорировалось – привели к созданию в регионах ТСН и нового СНиП «Тепловая защита зданий». Во вновь разработанных ТСН и в новом СНиПе заложен **энергетический принцип нормирования тепловой защиты зданий**.

**При существующем положении ни архитекторы, ни конструкторы, ни даже специалисты по отоплению не были заинтересованы в конечном результате, а именно – в оптимизации величины удельного расхода тепла на отопление здания, лишь бы обеспечивалось соблюдение норм по теплозащите отдельных ограждающих конструкций.**

Новая концепция основана на следующих трёх принципах:

1. Установление нормативов для достижения трёх основных целей:

а) требование по уровню энергопотребления на отопление и вентиляцию здания;

б) тепловой комфорт как в центре обслуживаемой зоны помещений, так и на её границах;

в) исключение образования конденсата на внутренних поверхностях ограждающих конструкций.

2. Предоставление проектировщику свободы выбора для достижения требуемого уровня энергопотребления, подтверждаемого измеряемыми параметрами, вместо строгого соблюдения установленных правил.

3. Обеспечение возможности контроля и сертификации фактических энергетических параметров здания с целью подтверждения соответствия возведённого и эксплуатируемого здания проектным решениям.

В основу подхода положены **нормируемые величины удельной потребности тепловой энергии на отопление (или охлаждение) и вентиляцию зданий**. Для нахождения этих нормируемых величин определены теплозащитные свойства совокупности наружных ограждающих конструкций зданий. **Удельная потребность в тепловой энергии на отопление здания определяется количеством тепла, необходимого для отопления помещений в течение отопительного периода, отнесенных к градусосуткам отопительного периода (кДж/(м<sup>2</sup> °С сут.) или кДж/(м<sup>3</sup> °С сут.).**

### ***Территориальные строительные нормы по энергетической эффективности зданий Самарской области.***

Новизна подхода в создании территориальных норм по теплозащите зданий, обеспечивающих равнозначный энергосберегающий эффект, заключается в том, что **в них используются резервы, не задействованные в старом федеральном СНиПе по строительной теплотехнике.**

По этому новому принципу **регламентируются требования не к отдельным частям здания (стены, перекрытия, окна и т. д.), формирующих 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, учетом эффективности систем теплоснабжения;
- климатическими параметрами.

Несмотря на то, что ТСН различных регионов разработаны по одному и тому же принципу, каждый из них существенно отличается друг от друга и зависит от местных климатических условий.

ТСН 23-349-2003 СО предусматривают теплозащиту ограждающих конструкций зданий не ниже уровня первого этажа СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника», но значительно меньше уровня второго этажа СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника». При этом в здании обеспечиваются комфортные условия для пребывания людей. Например, температура воздуха внутри жилого помещения составляет 20<sup>0</sup>С, влажность 50% и конденсат не должен выпадать внутри помещений.

Энергосберегающий эффект требований второго этапа СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника» достигается за счет использования объемно-планировочных, архитектурных и инженерных решений **и перспектив развития базы строительной индустрии Самарской области**, местной промышленности строительных материалов, систем и источников для массового и жилищного строительства, принятых в регионе.

### ***Область применения***

Нормы должны соблюдаться на территории Самарской области **при проектировании новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых отапливаемых жилых зданий и зданий общественного назначения;**

1. Нормы обязательны для **применения юридическими лицами независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, принадлежности и государственности, гражданами, занимающимися индивидуальной трудовой деятельностью или осуществляющими индивидуальное строительство, а также иностранными юридическими и физическими лицам;**

2. Нормы устанавливают **обязательные минимальные требования по теплозащите зданий, исходя из условий по снижению их энергопотребления, соблюдению допустимых санитарно-гигиенических показателей, противопожарных требований и оптимальных параметров микроклимата.**

В нормативном документе ТСН 23-349-2003 СО имеются несколько ключевых критериев:

1. НИИ строительной физики для Самарской области установлен требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания на сутки в расчете на 1 м<sup>2</sup> площади и 1 м<sup>3</sup> объема помещений.

2. Для 5-ти районов Самарской области были подсчитаны с учетом климатических особенностей градусосутки отопительного периода. В федеральных нормах установлена единая величина градусосуток отопительного периода для Самарской области.

3. Учитывается эффективность системы теплоснабжения в зависимости от подачи теплоносителя. Она или вычисляется или задается коэффициентами: 0,5 – при централизованном теплоснабжении, 0,85 – при модульной котельной, 0,65 – при прочих системах теплоснабжения.

4. Представлены рекомендации по проектированию стен здания и использованию существующих строительных и теплоизоляционных материалов.

5. Учитываются теплоэнергетические показатели здания: общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период, бытовые тепловыделения, теплопоступления от солнечной радиации, потребность тепловой энергии на отопление здания.

Данными нормами предложен потребительский подход в проектировании зданий с эффективным использованием энергии.

В этом случае нормируется удельный расход тепловой энергии на отопление одного квадратного и одного кубического метра здания (см. таблицы 1 и 2).

Таблица 1

Отапливаемая площадь домов, м <sup>2</sup>	Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление жилых домов многоквартирных отдельно стоящих и блокированных q <sub>h</sub> <sup>req</sup> , кДж/(м <sup>2</sup> °C сут) в зависимости от этажности			
	1	2	3	4
<b>60 и менее</b>	<b>140</b>	-	-	-
<b>100</b>	<b>125</b>	<b>135</b>	-	-
<b>150</b>	<b>110</b>	<b>120</b>	<b>130</b>	-
<b>250</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>110</b>	<b>115</b>
<b>400</b>	-	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>100</b>
<b>600</b>	-	<b>80</b>	<b>85</b>	<b>90</b>
<b>1000 и более</b>	-	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>80</b>

Таблица 2

Типы зданий	Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление жилых многоквартирных и общественных зданий q <sub>h</sub> <sup>req</sup> , кДж/(м <sup>2</sup> °C сут) [кДж/(м <sup>3</sup> °C сут)] в зависимости от этажности зданий					
	1...3	4...5	6	7...9	10	более 10
<b>Жилые, общеобразовательные и др. общественные, поименованные в п. 1.2., кроме перечисленных в п.п. 2 и 3 этой таблицы</b>	по табл. 3.6.а	<b>95 [34]</b> <b>4-этажные дома</b> <b>многоквартирные</b> <b>и</b> <b>блокированные</b> <b>по табл.</b>	<b>85</b> [30]	<b>80</b> [29]	<b>75</b> [27]	<b>70</b> [25]
<b>Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты</b>	[34],[33],[32] соответственно нарастанию этажности	[31]	[30]	[30]	-	-
<b>Дошкольные учреждения</b>	[45]	-	-	-	-	-

При определении теплового баланса здания регламентируются не отдельные составляющие (наружные ограждающие конструкции, окна, двери), а нормируется здание в целом с энергетической точки зрения.

### ***Структура***

В СНиПе и в ТСН соответственно предложены два подхода к стандартизации: **предписывающий** и **потребительский**.

**Предписывающий подход** в настоящее время устарел. При этом подходе в нормативных документах наряду с нормами приводятся **подробные описания конструкции, методов расчета, применяемых материалов** и т. д., выполняя которые осуществляется соответствие проекта требованиям норм.

**Потребительский подход** основан на новых методических принципах. В нормах согласно этому подходу излагаются **основные нормативные требования к проекту здания без предписаний, как реализовать эти требования, с предоставлением свободы при проектировании**. Эта свобода распространяется на выбор технических решений и способов их реализации при теплотехническом проектировании зданий, когда конечный результат достигается за счет повышения качества проектирования. Такой подход принят в России, Германии, США и в других странах и реализует современные международные требования к стандартизации по потребителскому принципу, разработанные международным комитетом по исследованиям и инновациям в зданиях и сооружениях (CIB).

В заключении следует отметить, что новый принцип нормирования по комплексному показателю удельного энергопотребления здания за отопительный период дал большую свободу при выборе проектных решений и возможность контроля энергопотребления при эксплуатации зданий.

В соответствии с новыми нормативными документами, также как и в предыдущих, можно производить теплоизоляцию зданий с применением эффективных материалов, «располагаемых с наружной или внутренней стороны, а также в качестве промежуточного слоя».

Каждый метод утепления имеет минусы и плюсы. Однако, если при наружном утеплении отрицательные факторы имеют **объективный характер даже при квалифицированном исполнении, то при внутреннем утеплении материалом, позволяющим одновременно решать задачи:**

- 1) теплоизоляции;**
- 2) адгезии;**
- 3) паропроницаемости;**
- 4) однородности**

**в основном решающую роль имеют субъективные факторы.** Понятно, что влияние субъективных факторов на качество можно свести к минимуму, а влияние объективных факторов (диапазон температур, линейное расширение материалов, отсутствие инструментального контроля) зачастую от нас не зависит.

К вышеуказанному ТСН 23-349-2003 разработано Пособие «Расчёт и проектирование ограждающих конструкций энергоэффективных зданий» (примерно 100 стр.). Пособие состоит из следующих разделов:

1. Методика теплотехнического расчёта строительных ограждающих конструкций с учётом материалов широко применяемых в строительной индустрии области.

2. Расчёт ограждающих конструкций на паропроницание.

3. Приведены данные из каталогов строительных ограждающих конструкций с применением в качестве утеплителя пеноизола, пенополиуретана, пенополистирола, базальтовой минваты.

4. Приведены примеры строительных узлов с внутренним, наружным утеплением или при колодцевой кладке.

В последние несколько лет широко распространено утепление наружных стен снаружи. Это не запрещено никаким нормативным документом, а вновь введённый с 1.10.03 г. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и ТСН 23-349-2003, введённый с 1 января 2004 г., разрешают проведение работ по теплоизоляции ограждающих конструкций как изнутри, так и снаружи, так и в колодцевой кладке. Однако наружная теплоизоляция ограждающих конструкций, пришедшая к нам в основном из Германии (во Франции используется в основном внутренняя теплоизоляция ограждающих конструкций), имеет целый ряд существенных недостатков:

1. В отечественной строительной и нормативной литературе не запрещено устройство на фасадах зданий штукатурных слоёв по мягким материалам (утеплителям). Но и нет указаний о целесообразности их применения в нашем климате. Отсутствие запрета и исключение из СНиП на проектирование жилых и общественных зданий требований к долговечности наружных стен создали для проектировщиков благоприятные условия для применения таких недолговечных решений, но удовлетворяющих новым требованиям СНиП II-3-79\*.

2. Наружное расположение утеплителя по стенам из бетона или кирпича с последующим оштукатуриванием утеплителя цементно-песчаным раствором толщиной 20-25 мм по полимерной, стеклотканевой или металлической сетке помимо недостаточной трещиностойкости штукатурный слой обладает пониженной паропроницаемостью, способствующей накоплению и замерзанию влаги на границе с утеплителем в погодный период со знакопеременной температурой.

3. При повышении температуры (во время оттепелей) лёд тает и насыщает влагой штукатурный слой и утеплитель. Переходов температуры через 0 °С в течение года может быть достаточно много, что вызывает морозное разрушение штукатурного слоя, усугубляя трещинообразование из-за различия температурно-влажностных деформаций с утеплителем.

4. Увлажнение утеплителя вызывает увеличение его теплопроводности, которая с учётом деструкционных процессов, протекающих в утеплителе во время эксплуатации, возрастает в полтора-два раза.

5. Периодическое нарушение штукатурного слоя требует проведения преждевременных, незапланированных ремонтов, что подтверждает ненадежность конструкций «термофасадов», несмотря на их формальную энергоэффективность.

6. Морозостойкость штукатурного слоя, выполненного вручную без контроля качества, в построечных условиях не превышает 50 циклов. Поэтому происходит разрушение фасадов уже на 3-4 году эксплуатации. Ускоряют процесс морозного

разрушения щели, появляющиеся в результате температурных и усадочных деформаций утеплителя и штукатурного слоя. Их появление часто опережает появление щелей от морозного разрушения. Выполненные расчеты долговечности такой наружной стены показали, что межкапитальный ремонтный срок для них не превышает 5 лет.

**7.** Более 90% предлагаемых к использованию решений тепловой защиты стен - конъюнктурны и время показывает их несостоятельность (брак и рекламации). Деятельность этих временщиков очень опасна, так как подрывает доверие к технологиям наружной теплозащиты зданий как к таковым.

**8.** Результат применения таких технологий - трещинообразование, неравномерный выход влаги (пятна), «просвечивание» швов плит утеплителя и дюбелей сквозь фактурные слои отделки, отслаивание слоев и т.д.

В последнее время распространилось поражение конструкций плесневыми грибами. Это, по данным санитарных врачей и экологов, неблагоприятно сказывается на здоровье человека, особенно детей. Большую неприятность представляют высолы на кирпичных и бетонных конструкциях жилых и общественных зданий и сооружений.

Желание как можно больше заработать толкает некоторые фирмы на применение в технологиях некачественных дешевых материалов – суррогатов, на занижение норм расхода материалов и т. д.

Всего за полгода (2004 г.) выявлено 233 тысячи правонарушений в жилищной сфере. Часть из них в области теплоизоляции. Это огромная проблема.

**9.** В наружных системах должны применяться крепежные дюбели, выполненные из полиамида с оксидированным или нержавеющей сердечником. Их заменяют на пластмассовые с обычным гвоздем. Результат – неравномерность адгезии армирующего слоя, нарушение теплофизики защиты, несоответствие требованиям на отрыв.

**10.** Созданный «золотой» жилищный фонд страны в связи с введением новых нормативных требований к теплоизоляции стен при реконструкции существенно видоизменяется. Нанесение дополнительных слоёв мягкой теплоизоляции с последующим оштукатуриванием ликвидируют заложенное природой и технологией производства преимущества этого экологически чистого материала. Нельзя поддаваться, как было показано выше, мнимой экономии тепловой энергии на эксплуатацию зданий и необходимо принять все меры к возрождению кирпичных стен в жилищном строительстве.

**11.** Расположение утеплителя снаружи несущей части стены вызывает снижение ее долговечности за счет скапливания у наружного отделочного слоя влаги, замораживания и оттаивания ее в процессе эксплуатации в холодный и переходные периоды года.

Переход в строительстве от однослойных стен к многослойным с высоким термосопротивлением привел к увеличению температурных напряжений в узлах соединений различных наружных слоев стен. Это может привести к недопустимым деформациям таких конструкций и, разумеется, к снижению их долговечности.

Новая интерпретация требований к сопротивлению воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкций и установления их без взаимосвязи с паропроницаемостью стен и нормами на вентиляцию помещений привели к

ухудшению санитарно-гигиенических условий для проживания во вновь возведенных зданиях с естественной вентиляцией

**12.** Имеют место более высокие трудозатраты на их возведение по сравнению с традиционными стенами. Требования ТУ на строительство таких ограждений практически невыполнимы в зимнее время.

При теплоизоляции стен мягкими утеплителями тепло быстро выветривается из-за низкого значения сопротивления воздухопроницаемости наружного лицевого слоя стены. **Воздухонепроницаемые внутренние слои одновременно затрудняют выход бытового пара из помещения, а в некоторых случаях и полностью исключают. В результате относительная влажность воздуха при эксплуатации зданий стала превышать нормативные значения.** Влажность воздуха в помещении стала увеличиваться ещё и потому, что новые конструкции окон, особенно из ПВХ, как правило имеют толщину оконных коробок 70 –90 мм, что в 2,5 –3 раза тоньше ранее применяемых. **Это открыло на оконных откосах стен зоны с низкими температурами и вызвало образование на них обильного конденсата и его перехода в виде пара в воздух помещения.** Особенно это заметно в зданиях с увеличенной толщиной стен. Частое открывание форточек, во первых, на 50 –70 % снижает заложенный эффект повышением теплозащитных качеств окон, и во-вторых, при определённых погодных условиях, даже постоянное их открывание не приводит к снижению относительной влажности воздуха в помещениях до нормативного значения. Получается, **что непродуманная интерпретация требований к воздухопроницаемости окон и стен с целью снижения энергозатрат на отопление привела к обратному эффекту, т.е. к снижению теплозащитных качеств окон в условиях эксплуатации и ухудшению условий для проживания. При натурных обследованиях зданий установлено, что благоприятный микроклимат в помещениях наблюдается там, где строители отступили от новых нормативных требований.**

**13.** Натурными обследованиями «термофасадов» на 3 году эксплуатации зданий зафиксировано значительное количество трещин и в первую очередь они проявились в углах оконных проёмов, а затем зонах напротив перекрытий и перегородок. На фасаде на 2 году эксплуатации начинают «просматриваться» швы между минераловатными плитами. Это связано с неравномерной толщиной штукатурного слоя и разной паропроницаемостью, особенно в местах стыковых плит. Предпринимаемая строителями попытка ликвидировать трещины посредством расшивки с последующей шпаклёвкой и покраской фасадов оказывается малоэффективной. Выполнение частых отделочных ремонтов увеличивает сопротивление паропроницанию отделочного слоя, в результате чего количество влаги в зоне соприкосновения штукатурного слоя с минватой увеличивается и процесс морозного разрушения ускоряется.

**14.** Фасадную систему полагается накладывать на сухую стену. В условиях нашего климата и организации работ это проблематично, так как кирпичная кладка возводится, как правило, в летний период, а на утепление здания остаётся неблагоприятное для этих работ время: осень, зима, весна. Фасад не может быть закрыт от влаги, которой естественно насыщается кирпич. После монтажа фасадной системы строительная влага, ища выхода, проходит внутрь.



**15.** В состав фасадных систем входят клеевые компоненты, существенно уменьшающие паропроницаемость наружной стены и, как следствие, приводящие к образованию конденсата в плоскости между утеплителем и штукатурным слоем фасадной системы.

**16.** Основная причина быстрого разрушения «термофасадов» заключается в очень низком сопротивлении паропропусканию минваты в сравнении с кирпичом, бетоном и раствором. Поэтому пар проходит через утеплитель почти не задерживаясь, конденсируется и замерзает на наружной холодной облицовке. При незначительном потеплении тонкий штукатурный слой приобретает положительную температуру, лёд на его внутренней поверхности тает, насыщая влагой отделочный слой и частично теплоизоляцию.

**17.** При монтаже вентилируемых фасадных систем многие трудности возникают еще на стадии проектирования. При подборе крепежных элементов не учитывается несовместимость различных материалов и различие коэффициентов линейного расширения. Подконструкция часто выполняется таким образом, что утеплитель по существу, используется «по назначению» только на 20-30 % вследствие резкого снижения коэффициента теплотехнической однородности.

Расчеты часто проводятся весьма приближенно или не проводятся совсем, несмотря на насыщенность конструкций теплопроводными включениями. Известные методы расчетов не учитывают такого количества теплопроводных включений.

Зафиксированы случаи при использовании фасадных систем, когда конденсат забивает приточные отверстия. В этом случае на фасаде образуются «сосульки». Это происходит из-за того, что в зазоре возникает турбулентное движение воздушных потоков, что может вызвать отрыв и вынос стекловолокон в вентилируемое пространство. Ведь при зазоре в 60 мм и температуре воздуха 28 °С расчетная скорость воздушного потока от 0,14 м/сек до 0,24 м/сек при соответствующем расстоянии от приточных до выходных отверстий в 1м и 3м. Не учитывается термическое сопротивление при одной ширине зазора. Тем выше здания, чем меньше термическое сопротивление при одной толщине зазора. Так при ширине зазора 70 мм у здания высотой 5 м термическое сопротивление составит 0,135 м<sup>2</sup> °С/Вт, при высоте 10 м -0,160 м<sup>2</sup> °С/Вт, при высоте 20 м -0,190 м<sup>2</sup> °С/Вт. Таким образом, эффективное термическое сопротивление воздушного зазора в 70 мм при высоте здания в 10 м на 18 %, а при 20 м высоте на 29 % больше термического сопротивления здания 5-метровой высоты.

**18. Учитывая недолговечность наружных систем утепления в ближайшие годы возникнет проблема утилизации отходов.** Так как в большинстве систем в качестве утеплителя используется пенополистирол, то при определенном температурно-влажностном режиме высока вероятность его разложения в ядовитое вещество стирол, как это произошло в Саратове. И долговечность пенополистирола не высока 13-20 лет.

Кто возьмёт на себя смелость объяснить будущим новосёлам, что в недалёком будущем (через 5-10 лет) им надо будет за свой счёт производить демонтаж вышедшей из строя теплоизоляции, утилизацию утеплителя и сопутствующих материалов и монтаж нового слоя теплоизоляции? И эта работа для каждой квартиры обойдётся примерно в 2000 рублей за квадратный метр наружной

стены (кроме систем с вентилируемым фасадом). При периметре наружной стены одной квартиры в 30 м цена такого ремонта для хозяина квартиры обойдётся примерно в 180 тысяч рублей. И эту сумму он должен тратить каждые 5 -10 лет. Реально ли это? На мой взгляд, такая ситуация создает мину замедленного действия и значительно подрывает доверие к строительной индустрии, не говоря уже о возможном социальном недовольстве.

В проектах должны быть затронуты вопросы утилизации теплоизоляционных материалов.

**19.** При использовании наружной теплоизоляции **одним из приоритетных направлений становится человеческий фактор**, качество системы наружного утепления прежде всего зависит от качества монтажа изоляции. При недостаточном уровне проектных работ (это естественно, так как в СССР было около 1500 проектных организаций, сегодня в России насчитывается 37507 организаций и индивидуальных предпринимателей, занятых проектированием) и невысокой квалификации рабочей силы при одновременном отсутствии инструментального контроля **использование наружной теплоизоляции является проблематичным.**

Вышеуказанные замечания неоднократно отмечены в журналах «Строительные материалы», «Строительные материалы 21 век», в сборниках конференций НИИСФ РААСН, в «Строительной газете», в трудах годичного собрания РААСН «Ресурсо-и энергосбережения как мотивация творчества в архитектурно-строительном процессе» (2003г.). Это результат исследований последних лет, которые докладываются на ежегодных Всероссийских конференциях учёных по строительной теплофизике и энергосбережению. Данные публикации - результат исследований ученых в области строительной теплофизики: О.И. Лобова, А.И. Ананьева, Г.П. Сахарова, В.Г. Попова, В.Г. Гагарина, И.В. Бессонова, В.Р. Хлевчука, С.Г. Иванова, П.А. Вязовченко, Ю.Р. Кожуховского, Н.Л. Дмитриева, В.Н. Прохорова и других.

Только благодаря мощного сопротивления внедрению приложения 3 к СНиП П-3-79 \* создались условия для вынужденного выпуска нового СНиПа 23-02-2003 г. «Тепловая защита зданий» и многочисленных ТСН.

### **Почему я являюсь сторонником внутренней теплоизоляции?**

При этом рассматриваю только **напыляемый пенополиуретан** (определенные марки), с помощью которого одной операцией решаются четыре задачи:

1. Адгезия (прочность сцепления с кирпичом, бетоном, деревом, металлом и т. д. 2-3 кг/см<sup>2</sup> ).
2. Расчетный однородный теплоизоляционный слой.
3. Образование пароизоляционного слоя, в случае необходимости регулируемого.
4. Незначительная толщина слоя изоляции по сравнению с другими теплоизоляционными материалами.

**Применение плитных и рулонных теплоизоляционных материалов не дает возможности решить эти задачи одновременно, поэтому они из рассмотрения исключены.**

Второй причиной нерассмотрения этих материалов при внутренней теплоизоляции является массовое появление плесени в новостройках (не только в Самарской области) из-за наличия достаточной воздушной прослойки между плитным (рулонным) утеплением и несущей конструкцией (см. исх. №24-10-4/367 от 05.03.03 г.), из-за отсутствия инструментальных методов контроля и невысокой квалификации исполнителей.

Многолетнее применение напыляемого пенополиуретана для внутренней теплоизоляции с фиксированной технологией получило только положительные отзывы. Результаты «Технического заключения» от 20.04.2004 г., выполненного Самарской Государственной архитектурно-строительной академией, по теме «Теплотехническое обследование наружных стен жилых домов, утепленных пенополиуретаном» (инв. № 13-84 от 15.04.2004 г.), **подтверждают правильность направления по внутреннему утеплению зданий.**

Вывод «Отчета о научно-технической работе» по теме: «Выполнить анализ температурно-влажностного режима кирпичных и легкобетонных наружных стен, утепленных пенополиуретаном, с составлением альбома технических решений для климатических условий Самарской области» (Договор НИИСФ с ООО «Ритм-Л» №16310 от 04.08.2003 г.) следующий: **«Технические решения конструкций стен и узлов с данными по их теплозащитным качествам и температурному режиму позволят проектным организациям в зависимости от требуемого значения приведенного сопротивления теплопередаче ( $R_0^{пр}$ ) в разрабатываемом проекте воспользоваться готовым решением.»**

Таким образом, многолетний опыт и заключения двух ведущих научных центров страны – Научно-исследовательский институт Строительной Физики и Самарская Государственная архитектурно-строительная академия - **подтверждают правильность выбранного пути по использованию напыляемого пенополиуретана для внутренней теплоизоляции.**

При послойном утеплении изнутри обеспечивается нормальное сопротивление пароизоляции в полном соответствии с п. 5.10 СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Величина затухания амплитуды колебаний температуры наружного воздуха в такой конструкции увеличивается, так как **более теплоустойчивый материал расположен изнутри** (п.9.1. СП 23-101-2000).

При применении внутренней теплоизоляции пенополиуретаном **обеспечивается сплошной и надежный пароизоляционный слой, что гарантирует отсутствие накопления влаги в теплоизоляционном слое** (п. 5.10 СП 23-101-2000).

**При внутренней теплоизоляции исполнителю практически невозможно сделать брак.** Идет контроль только толщины покрытия, что легко достигается в построечных условиях. **Зависимость от человеческого фактора минимальна.**

**Внутреннее утепление можно выполнять в любое время года,** что экономически очень выгодно, а работы по теплоизоляции снаружи производятся в условиях нашей области в среднем 7- 8 месяцев в году.

**Производство внутренней теплоизоляции значительно дешевле наружной по стоимости материалов, трудоёмкости, установки дорогостоящих строительных лесов.**

**Необходимо с уважением отнестись к российской многовековой истории строительства.** В наших погодных условиях кирпич, обрамляющий здания, показал за сотни лет себя только с положительной стороны. Уважение к многовековому опыту предков должно нас оберегать от принятия сиюминутных скороспелых решений, не проверенных временем.

Наружные стены зданий, построенные до 1900 года, с морозостойкостью лицевого кирпича, выдерживающего более 50 циклов замораживания, оттаивания, до сих пор не проявляют существенных признаков разрушений и не требуют капитального ремонта. Кирпичные здания всегда были эталоном высокого качества и комфортности в жилищном строительстве.

Наружные стены из кирпича по сравнению со стенами из мягкого утеплителя обладают **высокой долговечностью и более длительными межкапитальными ремонтными сроками.**

Большим преимуществом наружных стен из кирпича является его оптимальная воздухопроницаемость, поэтому говорят, что в этих домах стены «дышат». При этом **обеспечивается дежурный вентиляционный фон в помещениях без открывания форточек.** И это не приводит к существенным теплотерям в сравнении с герметичными стенами. Потому что через стены снаружи в результате перепада давления **воздух в помещение поступает подогретым движущимся навстречу бытовому паром, направленным от положительной внутренней температуры ограждения к отрицательной наружной.** Осуществляется таким образом **частичная безэнергозатратная вентиляция помещений.**

Руководитель проектной организации ЗАО «Экспресс» при использовании пенополиуретана письменно подтвердил о незнании:

- 1) марки материала (их более 100);
- 2) коэффициента теплопроводности;
- 3) коэффициента паропроницаемости;
- 4) плотности материала;
- 5) технологии напыления.

И всё это он, в полной уверенности в своей правоте, официально пишет в письме. Это уже цинизм. Не зная физико-технических параметров материала, невозможно выполнить теплотехнический расчет. Значит, расчёта никакого нет. И всё делается по принципу нашего любимого выражения - «на авось». Но это ещё не главное. Все рекомендации устно и письменно выданные этим организациям игнорируются. Следовательно, руководители проектной организации, заказчика и подрядчика полностью уверены в своей безнаказанности.

Такое отношение к применению пенополиуретана, да и других новых материалов, **приводит к их дискредитации, что недопустимо.** Дискредитация усиливается использованием в качестве подрядчика мелких наспех собранных фирм-бригад, имеющих о материалах и технологиях самые поверхностные представления и абсолютно игнорирующие нормативную документацию. К сожалению, профессионализм, не только в строительстве, все меньше и меньше становится уважаем в стране. Куда мы идем?

В ходе проводимой административной реформы утеряна главная инспекция строительства - Государственный архитектурный и строительный надзор (ГАСН).

Сегодня главного ГАСН нет, остались только региональные организации. Они стали разрозненными и плохо управляемыми, лишены единых подходов и методик. Это очень опасно. Последствия этого стране ещё предстоит испытать, если не будут приняты надлежащие меры.

Сейчас готовится в Федеральном агентстве приказ «О создании в субъектах РФ межведомственных комиссий по контролю за жилищным строительством».

Не дожидаясь указаний сверху, необходимо срочно создать такую комиссию в нашем регионе. В такой комиссии должны быть включены представители: Госархстройнадзора, Госэкспертизы, лицензионных органов, сертификации, Госсанэпиднадзора, пожарной инспекции, Государственной жилищной инспекции, РОИС.

Теперь о главном. О долговечности.

Переход в строительстве от однослойных стен к многослойным с высоким термосопротивлением привел к увеличению температурных напряжений в узлах соединений различных наружных слоев стен. Это может привести к недопустимым деформациям таких конструкций и, разумеется, **к снижению их долговечности.**

Надо, наконец, честно сказать, что **агрессивному воздействию подвергается до 75 процентов строительных конструкций зданий и сооружений. Есть опасность их непредвиденного «поведения».** Визуально ведь сложно определить физические процессы, происходящие в плотных слоях материалов. Значит, необходимо вести строго научные обследования, делать высококвалифицированные выводы, иначе ошибки обернутся неприятностями.

Больше всего беспокоит то, что некоторые коммерческие организации в обход экспертизы, научных заключений пытаются приобретать дешевые материалы без всяких гарантий их безопасности и долговечности. И глядишь через несколько лет здание из таких материалов ведет к ЧП в виде различных повреждений. Затраты на ремонт, восстановление таких зданий часто превышает первоначальную сметную стоимость. Сегодня в строительном комплексе практически не соблюдаются требования нормативов, обеспечивающих долговечность конструкции, а система оценки эксплуатационной пригодности строительных конструкций не упорядочена.

Наружное утепление стен, осуществляемое без надлежащего инструментального контроля, существенно влияет на качество и долговечность конструкции. К этому нужно относиться по пословице: сто раз проверь, один раз отрежь. Большая ответственность ложится на научных работников, проектировщиков, архитекторов за разработку современной системы расчета нормативного срока службы зданий и сооружений, причем с учетом перспективного развития города.

Обеспечение безопасности и долговечности зданий и сооружений можно достичь, если использовать опыт, знания лучших проектировщиков, специалистов, новых технологий. Все это вместе позволит уменьшить затраты на эксплуатацию зданий.

Председатель комиссии по энергосбережению  
Самарского отделения Российского общества  
инженеров строительства



Л.Д. Евсеев