

ПРООН/ГЭФ  
Проект №00077154

«Повышение энергетической эффективности жилых зданий  
в Республике Беларусь»

Отчет

**Законодательные и институциональные основы, технические  
нормативные правовые акты, методы строительства и используемые  
строительные материалы применительно к жилищному строительству  
в Республике Беларусь**

Исполнитель,  
Эксперт по вопросам  
нормативных документов  
и стандартов в строительстве

Л. В. Соколовский

Минск  
август 2013

<b>1. ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ (ТНПА). .....</b>	<b>3</b>
1.1 <i>Основные акты законодательства .....</i>	<i>3</i>
1.2 <i>Основные ТНПА на проектирование.....</i>	<i>6</i>
<b>2. ТНПА НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ .....</b>	<b>10</b>
2.1 <i>ТНПА на строительные материалы .....</i>	<i>10</i>
2.2 <i>Заключение по системе ТНПА .....</i>	<i>14</i>
2.3 <i>Строительные материалы, используемые в жилищном строительстве в Республике Беларусь. ....</i>	<i>16</i>
<b>3. СРАВНЕНИЕ С БАЗОВОЙ ЛИНИЕЙ ПРОЕКТНОГО ДОКУМЕНТА И РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>19</b>
<b>4. МЕТОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....</b>	<b>22</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПЕРВОИСТОЧНИКОВ:.....</b>	<b>25</b>

## 1. Технические нормативные правовые акты (ТНПА).

### 1.1 Основные акты законодательства

Законодательную основу стандартизации в Республике Беларусь составляют Законы Республики Беларусь **"О техническом нормировании и стандартизации"**, **"Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации"**.

Закон **"О техническом нормировании и стандартизации"** от 5 января 2004 г. № 262-З с изменениями и дополнениями 2005-2008 регулирует отношения, возникающие при разработке, утверждении и применении технических требований к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг, определяет правовые и организационные основы технического нормирования и стандартизации и направлен на обеспечение единой государственной политики в этой области.

С 14 июля 2011 года в республике вступила в силу новая редакция закона **«Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации»**. Закон определяет правовые и организационные основы оценки соответствия объектов требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации и направлен на обеспечение единой государственной политики при осуществлении оценки соответствия.

Виды технических нормативных правовых актов, используемых при регулировании и регламентации деятельности по энергосбережению и энергоэффективности, представлены ниже в таблице.

Технический регламент (ТР)	<p>Технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе технического нормирования, устанавливающий непосредственно и (или) путем ссылки на технические кодексы установившейся практики и (или) государственные стандарты Республики Беларусь обязательные для соблюдения технические требования, связанные с безопасностью продукции, процессов ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказания услуг.</p> <p>Требования утвержденного ТР являются обязательными для соблюдения всеми субъектами технического нормирования и стандартизации.</p>
----------------------------	---

<p>Технический кодекс установившейся практики (ТКП)</p>	<p>Технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации, содержащий основанные на результатах установившейся практики технические требования к процессам разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или оказанию услуг.</p> <p>ТКП разрабатываются с целью реализации требований ТР, повышения качества процессов разработки (проектирования), производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции или оказания услуг.</p> <p>Разработка и утверждение ТКП осуществляются республиканскими органами государственного управления.</p>
<p>Стандарт</p>	<p>Технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации и содержащий технические требования к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг.</p>
<p>Международный стандарт</p>	<p>Стандарт, утвержденный (принятый) международной организацией по стандартизации.</p> <p>Международные и межгосударственные (региональные) стандарты применяются в Республике Беларусь, если их требования не противоречат законодательству Республики Беларусь.</p> <p>Международные и межгосударственные (региональные) стандарты вводятся в действие в качестве государственных стандартов в порядке, предусмотренном для государственных стандартов.</p>
<p>Межгосударственный (региональный) стандарт</p>	<p>Стандарт, утвержденный (принятый) межгосударственной (региональной) организацией по стандартизации.</p>
<p>Государственный стандарт Республики Беларусь</p>	<p>Стандарт, утвержденный Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь.</p> <p>Государственные стандарты разрабатываются, как правило, техническими комитетами по стандартизации, а при их отсутствии – любыми заинтересованными лицами. Государственные стандарты являются добровольными для применения. Если в ТР дана ссылка на государственный стандарт, то требования этого государственного стандарта становятся обязательными для соблюдения.</p>
<p>Стандарт организации</p>	<p>Стандарт, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем.</p> <p>Стандарты организаций разрабатывают и утверждают юридические лица или индивидуальные предприниматели самостоятельно и распоряжаются ими по собственному усмотрению.</p>

Технические условия (ТУ)	<p>Технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем и содержащий технические требования к конкретным типу, марке, модели, виду реализуемой ими продукции или оказываемой услуге, включая правила приемки и методы контроля.</p> <p>ТУ разрабатываются и утверждаются юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями на продукцию (услугу), предназначенную для реализации.</p> <p>ТУ вводятся в действие в сроки, установленные юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, их утвердившими.</p> <p>ТУ не должны противоречить требованиям ТР.</p>
--------------------------	---

Официально изданные технические регламенты, технические кодексы, международные, межгосударственные (региональные) и государственные стандарты, информация о технических нормативных правовых актах, прошедших государственную регистрацию, а также иные документы, предусмотренные актами законодательства составляют Национальный фонд технических нормативных правовых актов, который является государственным информационным ресурсом.

Ежегодно Минстройархитектуры своим приказом утверждает Перечень технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь (перечень по состоянию на 01 января 2013 года утвержден приказом №9 от 17 января 2013г.).

На территории Республики Беларусь действует Технический регламент **“Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность.”** (ТР 2009/013/ВУ), утвержденный Постановлением Совета Министров от 31 декабря 2009 года №1748. В данное постановление внесены соответствующие изменения и дополнения, утвержденные Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 07 февраля 2012г. №125 и от 01 февраля 2013г. №82.

Постановлением Минстройархитектуры от 28 мая 2013 года №13 утвержден актуализированный Перечень технических нормативных правовых актов, взаимосвязанных с Техническим регламентом **“Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность”** (ТР 2009/013/ВУ), насчитывающий 478 документов.

В раздел I указанного Перечня входит 116 ТНПА (их отдельные главы, пункты, приложения), в результате применения которых **на обязательной**

**основе** обеспечивается соблюдение существенных требований ТР 2009/13/ВУ. Следует отметить, что в перечень включены ТНПА Минэнерго, МЧС, Минздрава.

Такое построение нормативно-технической базы исключает существовавшие ранее жесткие требования в проектировании и строительстве, производстве строительных материалов и изделий, когда требования всех ТНПА были **обязательны**, и представляет право выбора при соблюдении одного единственного условия - безопасности. При этом в качестве доказательной базы могут использоваться как действующие в республике нормы и стандарты, в том числе европейские и международные, так и собственная доказательная база.

Во исполнение поручений Главы государства и Совета Министров Республики Беларусь продолжается постоянная работа по разработке и внедрению технических нормативных правовых актов, гармонизированных с европейскими нормами проектирования, европейскими и международными стандартами.

## **1.2 Основные ТНПА на проектирование.**

Учитывая важность этапа проектирования для достижения наилучших результатов в энергосбережении и энергоэффективности приводится перечень основных ТНПА:

Обозначение и наименование	Аннотация
СТБ 1154-99 «Жилище. Основные положения»	Устанавливает: основные требования и условия, предъявляемые в установленном порядке при проектировании, строительстве и эксплуатации благоустроенных жилых домов; номенклатуру требований, характеризующих потребительские свойства жилищ; термины с соответствующими определениями, используемые в области жилищных отношений.
ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) «Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования»	Распространяется на проектирование ограждающих конструкций при строительстве зданий и сооружений различного назначения с нормируемой температурой или температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха.

<p>ТКП 45-2.04-196-2010 (02250) «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения»</p>	<p>Устанавливает правила определения теплоэнергетических характеристик тепловой защиты вновь строящихся и реконструируемых (модернизируемых) зданий различного назначения.</p>
<p>ТКП 45-3.01-118-2008 (02250) «Градостроительство. Схема комплексной территориальной организации региона (области, района, группы районов). Правила проектирования» ТКП 45-3.01-116-2008 (02250) «Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки»</p>	
<p>ТКП 45-3.02-230-2010 (02250) Дома жилые многоквартирные и блокированные. Строительные нормы проектирования»</p>	<p>Распространяется на многоквартирные и блокированные жилые дома, предназначенные для постоянного проживания людей, относящиеся к классу Ф1.4 по функциональной пожарной опасности согласно СНБ 2.02.01, и устанавливает нормы проектирования вновь строящихся и реконструируемых жилых домов, требования к их безопасности и эксплуатационным характеристикам. Требования технического кодекса являются обязательными для всех юридических и физических лиц, осуществляющих проектирование жилых домов.</p>
<p>ТКП 45-3.02-189-2010 (02250) «Общественные здания и помещения административного назначения. Правила проектирования»</p>	<p>Распространяется на здания учреждений органов государственного управления - конторы (офисы), научно-исследовательских институтов, редакционно-издательских организаций (за исключением типографий), проектных и конструкторских организаций и устанавливает правила проектирования вновь строящихся и реконструируемых зданий высотой до 50 м, относящихся к классу по функциональной пожарной опасности Ф4.3 по СНБ 2.02.01. Требования технического кодекса не распространяются на проектирование правительственных зданий, лабораторных и производственно-экспериментальных корпусов и специальных сооружений научно-исследовательских институтов, а также на конторские помещения, размещаемые в мобильных зданиях.</p>

<p>ТКП 45-3.02-209-2010 (02250) «Административные и бытовые здания. Строительные нормы проектирования»</p>	<p>Устанавливает правила проектирования административных и бытовых зданий высотой до 50 м включительно и помещений производственных предприятий, соответствующих классу Ф5.4 по функциональной пожарной опасности. При разработке проектной документации на реконструкцию и ремонт зданий и помещений допускаются отступления от требований технического кодекса в части геометрических параметров. Технический кодекс не распространяется на проектирование административных зданий и помещений общественного назначения.</p>
<p>ТКП 45-3.02-1-2004 (02250) «Здания общеобразовательных учреждений. Состав и площади помещений. Правила проектирования» ТКП 45-3.02-187-2010 (02250) «Специальные здания для физически ослабленных лиц. Общие положения по проектированию», и т.п.</p>	
<p>ТКП 45-3.02-108-2008 (02250) «Высотные здания. Строительные нормы проектирования»</p>	
<p>ТКП 45-1.02-104-2008 (02250) «Проектная документация на ремонт, модернизацию и реконструкцию жилых и общественных зданий и сооружений. Порядок разработки и согласования»</p>	<p>Распространяется на порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации на ремонт, модернизацию и реконструкцию жилых и общественных зданий и сооружений и благоустройство прилегающих территорий.</p>
<p>ТКП 45-1.04-206-2010 (02250) «Ремонт, реконструкция и реставрация жилых и общественных зданий и сооружений. Основные требования по проектированию»</p>	<p>Распространяется на ремонт, реконструкцию жилых и общественных зданий и сооружений, реставрацию материальных недвижимых историко-культурных ценностей и устанавливает основные требования по проектированию. Требования включают полный комплекс по доведению энергетических характеристик здания, его конструкций и систем до нормативных значений. В приложениях этого ТКП даны перечни основных видов работ при капитальном ремонте, при модернизации, при текущем ремонте.</p>

Комментарии по трем важным ТНПА, применение которых оказывает значительное влияние на энергосбережение и энергоэффективность:

СТБ 1154-99 «Жилище. Основные положения» устанавливает потребительские требования к жилищам, которые включают требования к экономии энергии, а именно к:

1. энергоэффективности объемно-планировочного решения;

2. энергоэффективности ограждающих конструкций;
3. системам теплоснабжения, отопления и вентиляции;
4. системам контроля энергопотребления.

ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) «Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования» устанавливает обязательные показатели сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, теплоустойчивости помещений, теплоусвоения поверхности полов, сопротивления воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций и порядок их назначения при теплотехнических расчетах. В Приложениях к этому документу приведены теплотехнические показатели строительных материалов, термическое сопротивление замкнутых воздушных прослоек, рекомендуется методика Определение удельной тепловой характеристики здания и др.

ТКП 45-2.04-196-2010 (02250) «Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики. Правила определения» входит в блок 2.04 «Внутренний климат и защита от вредных воздействий» Национального комплекса технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства. Этот ТКП устанавливает нормативный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление жилых и общественных зданий, требования к разработке и заполнению теплоэнергетических паспортов вновь проектируемых, законченных строительством и эксплуатируемых зданий, классификацию жилых и общественных зданий по энергоэффективности. В нем предлагаются способы уменьшения и расчета годового удельного расхода тепловой энергии на отопление при проектировании теплозащиты здания.

Этим документом введен теплоэнергетический паспорт, который входит в состав проектной и приемо-сдаточной документации здания. Теплоэнергетический паспорт жилых и общественных зданий предназначен для подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности и теплотехнических показателей здания нормативным значениям.

## 2. ТНПА на строительные материалы и конструкции

### 2.1 ТНПА на строительные материалы

Следующие нормативные акты оказывают влияние на энергосбережение и энергоэффективность через строительные материалы:

Обозначение и наименование	Аннотация
ТКП 45-3.02-113-2009 (02250) «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования»	Распространяется на тепловую изоляцию наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений с применением различных конструктивно-технологических решений и материалов и устанавливает нормы их проектирования. Технический кодекс распространяется на системы утепления вновь возводимых и эксплуатируемых жилых, административно-бытовых, общественных, производственных и складских зданий при их строительстве, реконструкции, модернизации, капитальном и текущем ремонте.
ТКП 45-3.02-71-2007 (02250) «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений с использованием материалов из пеностекла. Правила проектирования и устройства»	Распространяется на тепловую изоляцию наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений с использованием материалов из пеностекла (теплоизоляционных блоков и пенокрошки) и устанавливает правила ее проектирования и устройства. Технический кодекс не распространяется на проектирование и устройство тепловой изоляции зданий холодильников. Технический кодекс используется совместно с Альбомом "Узлы и детали тепловой изоляции наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений с использованием материалов из пеностекла".
СТБ 1618-2006 «Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности при стационарном тепловом режиме» ТКП 45-4.02-140-2009 (02250) «Потери теплоты через полы по грунту и заглубленные части зданий. Порядок расчета» СТБ ISO 13793-2009 «Тепловая характеристика зданий. Тепловой расчет фундаментов для предупреждения морозного пучения»	
ТКП 45-5.02-79-2007 (02250) «Стены и перегородки зданий и сооружений из керамических поризованных пустотелых блоков. Правила проектирования и возведения»	

<p>СТБ ИСО 8145-2007 «Теплоизоляция. Плиты из минеральной ваты для теплоизоляции ограждающих конструкций кровель. Технические условия»</p>	<p>Распространяется на плиты из минеральной ваты, изготовленные в заводских условиях, и устанавливает технические требования к продукции и методы испытаний. Стандарт устанавливает предельные значения для большинства показателей. Стандарт распространяется на плиты с покрытием и без покрытия для теплоизоляции кровли с ее последующей гидроизоляцией.</p>
<p>СТБ ЕН 12086-2007 «Материалы строительные теплоизоляционные. Определение паропроницаемости»</p>	<p>Устанавливает требования к испытательному оборудованию и метод определения плотности диффузионного потока водяного пара, коэффициента сопротивления диффузионному паропрониканию и коэффициента диффузионной паропроницаемости в стационарном состоянии. Стандарт распространяется на теплоизоляционные материалы. Стандарт распространяется на однородные теплоизоляционные материалы и на изделия, которые могут содержать поверхностные слои (пленки) или каширования из других материалов.</p>
<p>СТБ ЕН 12087-2007 «Материалы строительные теплоизоляционные. Определение водопоглощения при долговременном погружении»</p>	<p>Распространяется на теплоизоляционные строительные материалы и устанавливает метод определения водопоглощения при долговременном погружении и требования к испытательному оборудованию. Стандарт устанавливает два метода испытания (частичное погружение, полное погружение).</p>
<p>СТБ ЕН 12667-2007 «Теплотехнические свойства строительных материалов и изделий. Определение теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме с использованием прибора, включающего плиты, горячую охранную зону или тепломер. Материалы с высоким и средним коэффициентом теплопроводности»</p> <p>СТБ ЕН 12939-2007 «Теплотехнические свойства строительных материалов и изделий. Определение теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме с использованием прибора, включающего плиты, горячую охранную зону или тепломер. Материалы утолщенные с высоким и средним коэффициентом теплопроводности»</p>	
<p>СТБ ЕН 13162-2007 «Материалы теплоизоляционные для зданий. Изделия из минеральной ваты (МВ). Технические условия»</p> <p>СТБ ЕН 13500-2007 «Материалы теплоизоляционные для зданий. Системы наружные теплоизоляционные многослойные (WDVS) на основе минеральной ваты. Технические условия»</p>	

СТБ EN 13820-2007 «Материалы строительные теплоизоляционные. Определение содержания органических веществ»

СТБ EN 14063-1-2007 «Материалы теплоизоляционные из легких заполнителей для зданий и сооружений. Керамзит. Часть 1. Технические условия»

СТБ EN 13494-2008 «Материалы строительные теплоизоляционные. Определение прочности сцепления клеевого и армированного слоев с теплоизоляционным материалом»

СТБ EN 13495-2008 «Материалы строительные теплоизоляционные. Определение предела прочности на отрыв наружных теплоизоляционных многослойных систем (WDVS) ("пеноблочный метод")»

СТБ EN 13496-2008 «Материалы строительные теплоизоляционные. Определение механических свойств стеклосетки»

СТБ EN 13497-2008 «Материалы строительные теплоизоляционные. Определение сопротивления удару наружных теплоизоляционных многослойных систем (WDVS)»

СТБ EN 13498-2008 «Материалы строительные теплоизоляционные. Определение сопротивления вдавливанию наружных теплоизоляционных многослойных систем (WDVS)»

СТБ EN 13163-2008 «Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия из экспандированного полистирола (EPS). Технические условия»

СТБ EN 13164-2008 «Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия из экструдированного пенополистирола (XPS). Технические условия»

СТБ EN 13165-2008 «Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия из жесткого пенополиуретана (PUR). Технические условия»

СТБ EN 13166-2009 «Материалы теплоизоляционные для зданий. Изделия из пенофенопласта (PF). Технические условия»

СТБ EN 13167-2008 «Материалы теплоизоляционные для зданий и сооружений. Изделия из пеностекла (CG). Технические условия»

СТБ EN 13168-2009 «Материалы теплоизоляционные для зданий. Изделия из древесной шерсти (WW). Технические условия»

СТБ EN 13169-2009 «Материалы теплоизоляционные для зданий. Изделия из вспученного перлита (EPB). Технические условия»

СТБ EN 13170-2009 «Материалы теплоизоляционные для зданий. Изделия из экспандированной пробки (ICB). Технические условия»

СТБ EN 13171-2009 «Материалы теплоизоляционные для зданий. Изделия из древесного волокна (WF). Технические условия»

ГОСТ 31309-2005 «Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон. Общие технические условия»

ГОСТ 31309-2005 «Материалы строительные теплоизоляционные на основе минеральных волокон. Общие технические условия»

<p>СТБ EN 14933-2009 «Теплоизоляция и легкие заполнители для применения в гражданском строительстве. Продукция заводского изготовления из экспандированного пенополистирола (EPS). Требования»</p> <p>СТБ EN 14934-2009 «Теплоизоляция и легкие заполнители для применения в гражданском строительстве. Продукция заводского изготовления из экструдированного пенополистирола (XPS). Требования»</p>	
<p>СТБ 1995-2009 «Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты. Технические условия»</p> <p>СТБ 1322-2002 «Блоки теплоизоляционные из пеностекла. Технические условия»</p> <p>ГОСТ10140-2003 «Плиты теплоизоляционные из минеральной ваты на битумном связующем. Технические условия» и др.</p>	
<p>СТБ 4.201-94 «Система показателей качества продукции. Строительство. Материалы и изделия теплоизоляционные. Номенклатура показателей»</p>	
<p>СТБ 939-93 «Окна и балконные двери для зданий и сооружений. Общие технические условия»</p>	<p>Распространяется на деревянные, металлические (стальные, алюминиевые), деревополивинилхлоридные и деревоалюминиевые окна и балконные двери, предназначенные для заполнения световых проемов в наружных стенах зданий и сооружений, возводимых в Республике Беларусь. Стандарт устанавливает общие технические требования к окнам и балконным дверям, включая теплофизические, механические и эстетические параметры, требования к конструктивным решениям, материалам и комплектующим изделиям, а также номенклатуру световых проемов в наружных стенах, в том числе их стандартные габариты и требования к заполнению проемов, не устанавливая при этом однозначности конструктивного исполнения изделий. Требования стандарта обязательны для применения при разработке, постановке на производство, изготовлении и применении окон и балконных дверей для зданий и сооружений расположенными на территории Республики Беларусь предприятиями (объединениями), в том числе с иностранными инвестициями, учреждениями, организациями, независимо от форм собственности и подчиненности, гражданами, занимающимися предпринимательской деятельностью без образования юридического лица, министерствами и органами управления.</p>

(02250 ТКП 45-3.02-223-2010) «Заполнение оконных и дверных проемов. Правила проектирования и устройства»	Распространяется на работы, выполняемые при заполнении оконных и дверных проемов в наружных и внутренних стенах отапливаемых зданий и сооружений. Технический кодекс является обязательным и устанавливает требования к производству работ и правила проектирования заполнения проемов, а также устройства при строительстве, реконструкции и ремонте зданий и сооружений различного назначения. Технический кодекс не распространяется на заполнение проемов окнами и дверями специального назначения (например, противопожарными, взрывозащитными и др.), а также предназначенных для применения в неотапливаемых помещениях.
СТБ 1108-98 «Окна и балконные двери из поливинилхлоридного профиля. Технические условия»	
<p>СТБ ЕН 1279-1-2007«Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 1. Общие положения, отклонения размеров и правила описания систем»</p> <p>СТБ ЕН 1279-2-2007 «Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 2. Метод испытания на долговечность и требования к влагопоглощению»</p> <p>СТБ ЕН 1279-3-2007«Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 3. Метод длительного испытания по определению скорости утечки газа и требования к предельным отклонениям концентрации газа»</p> <p>СТБ ЕН 1279-4-2007«Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 4. Методы испытаний физических свойств контурного уплотнения»</p> <p>СТБ ЕН 1279-6-2007«Стекло в строительстве. Стеклопакеты. Часть 6. Заводской производственный контроль и периодические проверки»</p>	

## 2.2 Заключение по системе ТНПА

Разработаны и действуют основные ТНПА для строительства и модернизации, систем теплоснабжения и вентиляции, систем электроснабжения и электрооборудования, проведения аудита, экспертизы, строительного надзора, приемки в эксплуатацию и эксплуатация жилья.

Перечень действующих нормативных правовых технических нормативно правовых актов в сфере энергоэффективности, строительства, реконструкции/модернизации жилых, общественных зданий, их инженерных систем и оборудования показывает что:

- В Республике Беларусь создана система нормативных правовых (НПА) и технических нормативно-правовых актов (ТНПА) в

рассматриваемой сфере, ведется активная деятельность по ее совершенствованию и развитию.

- Во всех государственных стратегических и концептуальных документах уделено внимание и прописаны конкретные цели и задачи по развитию законодательной и нормативно-технической базы рационального энергоспользования, в том числе для строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства.
- Принята и реализуется специальная Программа развития системы технического нормирования, стандартизации и подтверждения соответствия в области энергосбережения, в которой предусмотрена гармонизация с европейскими и международными нормами.
- Создан и постоянно пополняется Национальный комплекс технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства всем направлениям строительной деятельности. Нормативно-технические документы разрабатываются по техническим направлениям, учитывающим национальные традиции, климатические и геологические особенности. Ведется систематическая работа по гармонизации ТНПА с международными (ISO) и европейскими (EN) нормативами технически развитых стран.
- Принят основной технический регламент ТР ТР 2009/013/ВУ «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность» и комплекс связанных с ним ТНПА, которые в обязательном порядке учитывают требования по энергоэффективности и энергосбережению, а также по использованию возобновляемых и местных энергоресурсов.
- Поставлены и решаются задачи по развитию законодательства в сфере управления и эксплуатации жилищным фондом; в ближайшее время будет принят новый Жилищный Кодекс.
- Позитивным моментом является то, что для выполнения стратегий, планов и программ разрабатываются и реализуются системы конкретных мероприятий по их выполнению.
- Развитие ТНПА в сфере архитектуры и строительства по всем направлениям строительной деятельности и жилищно-коммунального хозяйства нацелено на реализацию Комплексной программы по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов в Республике Беларусь на 2009 -

2010 годы и на перспективу до 2020 года. Одним из основных принципов проектирования и строительства энергоэффективных зданий является комплексный подход, который включает переход к строительству энергоэффективных домов, совершенствование конструктивных систем зданий, применение энергоэффективных инженерных систем при учете структуры жилого фонда и климатических условий Беларуси.

- Реконструкция и модернизация жилых домов (повышение теплотехнических характеристик ограждающих конструкций, модернизация систем отопления с целью доведения их энергоэффективности до действующих норм) признана важнейшим направлением энергосбережения. Правительством приняты меры по организации и финансированию реконструкции жилищного фонда. Однако весьма значительные объемы требуемых работ и обеспечение соответствующего финансирования затрудняет достижение поставленных целей. В этой связи представляется необходимым создать соответствующую правовую среду и задействовать новые механизмы привлечения инвестиций

### **2.3 Строительные материалы, используемые в жилищном строительстве в Республике Беларусь.**

Вашему вниманию предлагается информация по основным (базовым) строительным материалам, изделиям и конструкциям, выпускаемым в Республике Беларусь, от наличия которых в первую очередь зависит возможность увеличения объемов строительства, в том числе и жилья. Часть этих материалов используется в дальнейшем для производства других строительных материалов, деталей и конструкций.

Основными (базовыми) строительными материалами, производство которых налажено в Республике Беларусь являются: цемент, известь, стеновые материалы, теплоизоляционные материалы, стекло строительное, кровельные материалы, керамзит, железобетонные и металлические конструкции, гипс и гипсовые изделия, тонкая керамика, керамическая сантехника, оконные системы, столярные изделия, нерудные материалы, отделочные материалы, элементы благоустройства, сухие смеси.

Перечисленные материалы в основном производятся на предприятиях Минстройархитектуры и предприятиях коммунальной собственности с преобладающей долей государственной собственности.

Краткие характеристики и особенности сырья и производства отдельных строительных материалов:

**Цемент** – карьерная влажность мела составляет 25-32%, поэтому используется мокрый энергоемкий способ производства цемента. Объем выпуска более 10 млн. тонн в год, т.е. более 1000кг цемента на душу населения. Марки цемента: 300, 400, 500, 600 ( Д0, Д20, ШПЦи др.) С целью экономии топлива на 2х заводах сжигаются автомобильные шины. Работает несколько когенерационных установок мощностью от 10 до 16 Мвт, с использованием отходящих газов в технологии (сушка сырья и др.). Есть резервы по сокращению расходов топлива. Необходимо увеличивать объёмы добавочных цементов. В настоящее время (найден техническое решение) все заводы частично переводятся с мокрого способа производства на сухой, что позволит снизить расходы топлива на 30-40%.

**Известь** – в основном используется в производстве блоков из ячеистого бетона, силикатного кирпича, стеклотары. К сожалению, способ производства - мокрый, с высокими расходами топлива. Построена первая установка по производству извести сухим способом, проводятся испытания.

**Гипсовое вяжущее и изделия из гипса**– производится в г. Минске из привозного гипсового камня из Росси и Украины. Основной продукцией являются гипсо– картонные листы (ГКЛ). Освоено производство водостойких и огнестойких ГКЛ, которые успешно применяются в жилищном строительстве. Также производятся гипсовые блоки типа паз/ребень. Завод будет выноситься из Минска на новое месторождение гипса, который будет добываться шахтным способом.

**Стеновые материалы** – широко применяются в жилищном строительстве, особенно, блоки из ячеистого бетона с объемным весом 400-600 кг/ м<sup>3</sup>, как правило, толщиной 300 – 500мм. для однослойных и многослойных ограждающих конструкций. Ограниченно применяются керамические и силикатные блоки и кирпичи. Последние, являясь “холодным” материалом, применяются только в двухслойных и многослойных конструкциях.

**Стекло строительное** - объем производства стекла толщиной 4мм составляет более 40 млн. м<sup>2</sup>/в год. Потребность в стекле нашей республики – 12-15 млн. м<sup>2</sup>. В настоящее время ведется проектирование технологической линии по производству энергоэффективного стекла для повышения сопротивления теплопередаче заполнения световых проемов.

**Железобетонные и металлические конструкции** – мощностей достаточно для строительства жилья и промышленных зданий и сооружений.

**Керамзит** - изготавливается из специальных вспучивающихся глин при температуре около  $1000^{\circ}\text{C}$ . Используется как теплоизоляционная засыпка, также изготавливаются керамзитобетонные блоки, которые широко используются для однослойных ограждающих конструкций при строительстве жилья.

**Теплоизоляционные материалы** - производство включает в себя несколько их видов: минераловатные и стекловолокнистые материалы, строительные пенопласты, теплоизоляционные ячеистые бетоны, материалы на основе вспученного перлита, древесноволокнистые плиты и др. Общий объем производства теплоизоляционных материалов в республике составляет около 2 млн.  $\text{м}^3$ , в том числе 1,2 млн. $\text{м}^3$  минераловатного. Стекловата в республике не производится.

**Облицовочная плитка** – мощностей для внутреннего потребления достаточно.

Все перечисленные выше строительные материалы изготавливаются в соответствии с действующими стандартами, которые гармонизированы со стандартами ЕС.

Перечисленные строительные материалы позволяют выполнить энергоэффективный внешний контур (оболочку) любого жилого дома из местных строительных материалов. Конечно же, мы используем и импортные материалы - это отделочные материалы, различная сантехническая арматура, электрооборудование и др. С целью удешевления жилья, разработаны программы импортозамещения.

### 3. Сравнение с базовой линией Проектного документа и рекомендации

По количеству строительных материалов. Необходимо увеличить объемы производства теплоизоляционных материалов. Особое внимание следует уделить организации производства стекловаты низких марок (10 - 70 кг/м<sup>3</sup>), которые крайне необходимы при строительстве домов коттеджного типа. Без наличия в достаточном количестве эффективных утеплителей, нельзя реализовать республиканскую программу энергосбережения.

Таблица №1

Страна	Объем выпуска теплоизоляционных материалов, в м <sup>3</sup> на 1000 жителей
США	500
Швеция	600
Финляндия	420
Россия	90
Беларусь	230

Данные таблицы показывают, что Республике Беларусь необходимо увеличить объемы производства теплоизоляционных материалов как минимум в два раза. Теплоизоляция является не только средством экономии тепловой энергии, но и средством, позволяющим уменьшить загрязнения воздушной среды. Применение эффективной теплоизоляции опосредовано приводит к сокращению выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу при сжигании ископаемого топлива.

При этом необходимо внести изменения и дополнения в теплотехнические характеристики строительных материалов и нормы проектирования.

Коснемся применения строительных материалов с учетом их влажности на примере блоков из ячеистого бетона. Литьевая технология на практике дает массовую влажность бетона на выходе из автоклава на уровне 30-35%. Кроме этого, добавляется построечная влажность. После строительства здания и начала его эксплуатации, влажность материала постепенно уменьшается, достигая через несколько лет эксплуатации (по различным источникам до 3-х лет) равновесного значения – 4-5%.

Таким образом, из-за высокой влажности материала в течение этих лет будет наблюдаться “перетоп”.

Повышенная влажность ячеистого бетона в начальный период эксплуатации также обуславливает меньшие расчетные значения прочности бетона, что в свою очередь, влияет на несущую способность анкерных креплений.

Необходимо внести дополнения в нормативы теплотехнических характеристик кладок блоков из ячеистого бетона и других материалов с различной толщиной швов (от 2 до 10 мм).

Чем меньше толщина швов кладки, тем выше коэффициент теплотехнической однородности и, следовательно, приведенное сопротивление теплопередаче стен ( $R$ ). Как следствие, меньшими будут теплотери, а с ними и затраты на отопление зданий. По литературным данным, при толщине швов кладки 10 мм, дополнительные теплотери через швы кладки, представляющие собой теплопроводные включения, составят 27%, а при толщине 2 мм – всего 7%. Также следовало бы отразить в нормах проектирования требование об обязательном заполнении вертикальных, в том числе и пазогребневых швов, во избежание конденсации паров и увеличению влажности ячеистого бетона, что в холодный период года может вызвать промерзание стены.

Необходимо уточнение и внесение дополнений в нормы теплотехнических характеристик применяемых и “неучтенных” строительных материалов (новых и старых) в Приложение А (обязательное) ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) “Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования” (например, сухие смеси, блоки керамические, поризованные многопустотные, новые кровельные материалы и др.)

Необходима разработка и утверждение стандартов по определению долговечности строительных материалов. Проводя экономические расчеты, мы привыкли учитывать только эксплуатационные затраты, и если мы будем каждые 20-30 лет проводить капитальные ремонты зданий, то экономии от применения энергоэффективных, но не долговечных материалов может не быть. Необходимо разработать стандарты, определяющие сроки службы зданий и сооружений и долговечность применяемых в жилищном строительстве строительных материалов. На основании этих стандартов производители строительных материалов и конструкций должны выдавать потребителям соответствующий документ, подтверждающий их долговечность.

В распоряжении проектировщика должна быть информация о долговечности (сроках службы) различных материалов при определенных эксплуатационных воздействиях.

Конструкцию наружного ограждения можно считать оптимальной, если долговечность всех функциональных слоев и деталей будет одинаковой. Если не удастся создать такую ограждающую конструкцию и в ней будут использоваться материалы разной долговечности, то конструкция ограждения должна быть ремонтпригодной.

Необходимо рассмотреть проблемы теплопроводности и паропроницаемости строительных материалов на примере минеральной ваты и пенополистирола. Оба теплоизоляционных материала имеют примерно одинаковый коэффициент теплопроводности – (0,041-0,043 Вт/(м<sup>2</sup>С), в тоже время, коэффициент паропроницаемости минеральной ваты и пенополистирола отличаются в 10 раз (0,58 и 0,05). Практически пенополистирол является пароизоляционным материалом. Представьте утепление пенополистиролом влажной стены из ячеистого бетона. Необходимо также обсудить его экологические свойства и долговечность.

Необходимо рассмотреть вопрос о создании прогрессивных норм расхода топлива и электроэнергии на единицу продукции при производстве строительных материалов, с принятием за основу “наилучших доступных технологии” в соответствии с директивой С 96/61/ЕС в редакции 2008/1/ЕС/.

Необходимо предусмотреть введение паспортов на строительные материалы с указанием их полной энергоемкости. Энергоемкость строительных материалов дает проектировщику механизм управления энергоемкостью всего объекта, иметь суммарные энергозатраты, с учетом эксплуатационных расходов, затрат на утилизацию. Совокупные энергозатраты должны учитываться при разработке экономической части проекта, как индикативный показатель. Для примера: полная энергоемкость минеральной ваты составляет 150-180 кВт.ч/м<sup>3</sup>, а пенополистирола 450 кВт.ч/м<sup>3</sup>.

#### **4. Методы строительства жилья в Республике Беларусь.**

Одной из основных задач, сформулированных в концепции развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011-2020 гг., является строительство энергоэффективного жилья, объемы которого к 2015 году намечено довести до 6 млн. м<sup>2</sup>, что составит около 60% от общей площади вводимых зданий.

Удельное потребление тепловой энергии на отопление таких зданий не должно превышать 60 кВт.ч/м<sup>2</sup> в год. В глобальном масштабе – это один из способов оптимизации топливно-экономического баланса страны, поскольку на отопление и горячее водоснабжение жилого фонда Республики Беларусь затрачивается около 35-40% энергоресурсов страны.

Наиболее эффективными мероприятиями для снижения потребления тепловой энергии в жилых домах являются: повышение термического сопротивления ограждающих конструкций (оболочки) вновь возводимых и эксплуатируемых зданий, установка энергоэффективных окон, утилизация тепла вентиляционных выбросов и сточных вод.

Среди перечисленных мероприятий, применение новых типов ограждающих конструкций с повышенным термическим сопротивлением как технически, так и экономически является приоритетным. Поэтому использование отечественных стеновых материалов с повышенными теплоизоляционными свойствами, разработка новых конструктивных систем тепловой изоляции зданий – одна из основных задач энергоэффективного строительства. Она усложняется тем, что в нормы проектирования внесены изменения и термическое сопротивление ограждающих конструкций сегодня составляет не менее 3,2 м<sup>2</sup> °С/Вт.

Повышение требований к термическому сопротивлению наружных стен ограждающих конструкций многоэтажных жилых домов инициировало применение в проектах различных архитектурных и конструктивно-технологических систем жилых зданий. Применение каркасных (монолитных и сборных) и стеновых монолитных (поперечно-стеновые, продольно-стеновые, перекрестно-стеновые) систем, позволили сделать стены самонесущими, поэтажно опертыми с высоким термическим сопротивлением.

Существовавшие ранее системы строительства жилых зданий предусматривали совмещение в наружных ограждающих конструкциях несущих, теплотехнических и архитектурных функций, что увеличивало их толщину за счет применения бетона, кирпича и др. несущих материалов,

особенно в многоэтажных зданиях. В тоже время сопротивление теплопередаче таких конструкций было не более  $R < 1 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

Применение каркасных и других систем позволило разделить перечисленные выше функции. При этом, каркас или другие конструкции – выполняют несущие функции, поэтажно опертые ограждающие конструкции - выполняют теплотехнические и архитектурные функции.

Такое разделение позволяет применять более эффективные ограждающие конструкции по теплотехническим характеристикам, а также увеличить долговечность и ремонтпригодность здания в целом. Все несущие конструкции каркаса расположены внутри оболочки, т.е. в идеальных термо-влажностных условиях эксплуатации.

Кроме того, каркасная система позволяет выполнять свободную планировку квартир для выполнения пожеланий населения.

В крупнопанельных зданиях такие функции не разделены, и как следствие ,наличие деформаций в швах наружных стеновых панелей т. к. они работают в очень сложных температурных условиях (ежегодные многократные переходы “через ноль”) и удержать их перемещение (деформации) невозможно, в результате - вертикальные и горизонтальные трещины между панелями.

Сегодня есть опыт замены наружных панелей в крупнопанельных зданиях на поэтажно опертые стены из других материалов, что не влияет на надежность всего здания, но позволяет избежать деформаций и легко обеспечить требуемое термическое сопротивление ограждающих конструкций. Такие решения, разработанные ЦНИИЭП жилища, реализуются в виде серий С220 и С222 в г Москва.

Стеновое ограждение каркасных систем выполняется в виде одно – или двухслойной кладки, которая поэтажно опирается на перекрытия. Кладка однослойных стен обычно выполняется из ячеистобетонных блоков на клею с толщиной шва 2 мм. Широкое применение получили керамзитобетонные блоки, которые производит Новолукомльский керамзитовый завод.

Сложившийся в последние годы рынок жилья в Республике Беларусь подтверждает присутствие на нем различных конструктивно-технологических систем жилых зданий. Это позволяет наиболее эффективно использовать имеющуюся в республике производственную базу и обеспечить потребности в жилье различных социальных групп населения. Такая стратегия развития жилищного строительства определена Государственной комплексной программой развития материально-технической базы строительной отрасли Республики Беларусь.

В настоящее время крупнопанельное домостроение составляет около 25% от общего объема жилищного строительства, каркасные системы – около 30%, жилые дома из кирпича - до 15%, другие системы, включая жилье на селе до 30%.

Продекларированный во второй половине 90х годов прошлого века тезис о низкой цене и высоких потребительских качествах кирпичных и каркасных жилых домов, практикой жилищного строительства не подтвердился. Крупнопанельное жилье остаётся наиболее дешевым, а разрабатываемые в настоящее время модернизированные серии домов КПД приближаются по комфортности к каркасным и кирпичным.

Обобщая сказанное мы можем сформулировать основные требования к современному жилью:

- приемлемая цена за один метр квадратный;
- ресурс и энергосбережение на всех стадиях его жизненного цикла;
- возможность изменения объемно-планировочных решений;
- оснащённость современными экономичными системами жизнеобеспечения;
- безопасность;
- обеспечение комфортных условий проживания;
- продолжительный срок службы (долговечность), низкие эксплуатационные затраты;
- ремонтпригодность; архитектурная выразительность; экологическая безопасность.

Справочно: Проблемы, изложенные в разделе 3 потребуют дополнительных исследований, уточнений и естественно – времени и средств.

Проекты новых норм и изменений к ним, также потребуют времени на их разработку и согласование. Проблемы подлежат дополнительному обсуждению для принятия решения.

## **Список использованных первоисточников:**

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2009 года №1748.

Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 07 февраля 2012 года №125 и от 01 февраля 2013г. №82.

Приказ Минстройархитектуры от 17 января 2013 года №9.

Перечень технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь ( по состоянию на 1 января 2013г.).

Постановление Минстройархитектуры от 28 мая 2013 года №13.

Перечень технических нормативных правовых актов, взаимосвязанных с ТР2009/13/ВУ “Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность”.