**Седип Светлана Сергеевна. Технология утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий в условиях Республики Тыва : диссертация... кандидата технических наук : 05.23.08 Санкт-Петербург, 2007 153 с. РГБ ОД, 61:07-5/3004**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

**Седип Светлана Сергеевна**

**ТЕХНОЛОГИЯ УТЕПЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН ЖИЛЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**

**Специальность 05.23.08 - «Технология и организация строительства»**

**Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук**

Научный руководитель **Д.т.н., профессор Бадьин Г.М.**

Санкт-Петербург

2007

**СОДЕРЖАНИЕ**

СОДЕРЖАНИЕ 2

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ 11

1. Характеристика природно-климатических условий Республики Тыва.... 11
2. Оценка технического состояния наружных стен жилых зданий Республики Тыва 14
3. Оценка теплотехнических качеств наружных стен эксплуатируемых жилых зданий Республики Тыва 21
4. Анализ энергосберегающих технологий утепления жилых зданий 25
5. Теплоизоляционные материалы 25
6. [Конструктивно-технологические решения утепления наружных стен жилых зданий 29](#bookmark2)
7. Системы наружного утепления зданий 32

[ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1 44](#bookmark4)

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫБОРУ И ОБОСНОВАНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УТЕПЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН ЖИЛЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА 46

1. Выбор показателей эффективности строительных процессов и определение их весомости при вариантном проектировании 46
2. Методика сравнительного анализа и выбора оптимального варианта утепления наружных стен 51
3. Выбор оптимального варианта утепления наружных стен 54
4. [Пример расчета при выборе теплоизоляционного материала 58](#bookmark12)

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2 61

ГЛАВА 3. ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УТЕПЛЕНИЯ СТЕН ЖИЛЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЫВЫ 62

1. Конструктивные и технологические решения рациональной технологии утепления стен жилых крупнопанельных зданий 62
2. Проверка тепловлажностного режима наружных стен жилых зданий с дополнительным утеплением и базальтофибробетонной облицовки 70
3. [Влияние климатических и метеорологических факторов на производство теплоизоляционных работ в условиях Республики Тыва 77](#bookmark14)
4. Исследования по нормативно-технологическому обеспечению процессов утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий в условиях Республики Тыва 85

[ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3 95](#bookmark19)

ГЛАВА 4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ УТЕПЛЕНИЯ СТЕН ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЫВЫ 96

* 1. Технико-экономические показатели эффективности использования разработанной технологии утепления наружных стен 96
  2. Исследование технологичности утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий 100
  3. [Внедрение разработанной технологии утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий в Республике Тыва 114](#bookmark20)

[ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4 116](#bookmark21)

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ 117

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 119

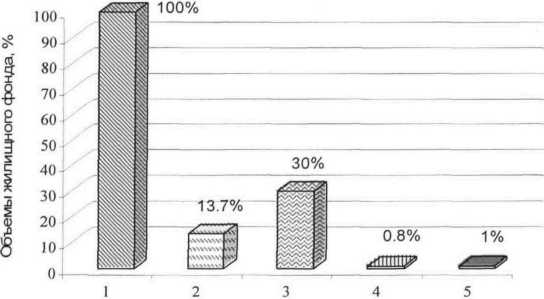
ПРИЛОЖЕНИЯ 132

з

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность работы. В** настоящее время одной из главных проблем для жилищного строительства Республики Тыва является энергосбережение. Несовершенство конструктивных решений наружных ограждающих конструк­ций является причиной большого расхода энергоресурсов, что ведет к огром­ным теплопотерям, достигающим до 80% всех теплопотерь здания.

Актуальность проблемы энергосбережения для Республики Тыва под­тверждается следующим. **В** настоящее время в республике эксплуатируется 3860,4 тыс. м2 жилищного фонда, из него 1388,2 тыс. м2 (36,0%) в г. Кызыле, состояние которого не улучшается, а с каждым годом ухудшается. Площадь помещений, размещенных в аварийных и ветхих строениях, в 30,4 раза превы­шает объем введенного в 2004 году жилья и составляет 529,1 тыс. м2; выбытие по ветхости и аварийности - 4,1 тыс. м площади жилых помещений, или 0,8% от ветхого и аварийного жилищного фонда (рис. 1). Доля ветхой и аварийной площади ко всей жилищной площади составила 13,7% [79].



**Типы зданий**

Рис. 1. Состояние жилищного фонда в 2004г. в Кызыле:

1 - жилищный фонд г. Кызыла; 2 - ветхие и аварийные дома; 3 - крупнопа­нельные дома; 4 - выбывшие ветхие и аварийные дома; 5 - ввод жилья.

Объемы вводимого жилья ежегодно снижаются: с 20,7 тыс. м2 в 2000 году

2

до 5,3 тыс. м в 2004 году. Некоторым резервом по повышению ввода жилья яв­ляется ввод в эксплуатацию незавершенного строительства [79].

Из вышеизложенного следует, что без развития базы стройиндустрии, со­вершенствования производства строительных материалов, внедрения прогрес­сивных высокоэффективных технологий, модернизации строительного ком­плекса и реконструкции эксплуатируемого жилищного фонда, трудно изменить в лучшую сторону неблагополучное положение, сложившееся в жилищном строительстве Республики Тыва.

Для решения проблемы энергосбережения в работе была реализована структурная схема научных исследований, представленная на рис. 2. Вопросам утепления наружных ограждающих конструкций зданий посвящены работы Ю.М. Баженова [55, 89], Ю.Л. Боброва [9], П.Г. Комохова [38], Б.М. Краснов- ского [39], Б.А. Крылова [94], В.И. Леденева [40], С.А. Миронова [44], Ю.А. Табунщикова [80, 81], Л.М. Факторовича [92] и др.; по технологии, организа­ции и механизации строительного производства - С.С. Атаева [84], А.А. Афа­насьева [86], Б.Ф. Белецкого [6], Б.И Березовского [8], С.Г. Головнева [17], Б.С. Мосакова [46], П.П. Олейника [55], Б.И. Петракова [57], Б.Г. Скрамтаева [76], А.А. Шишкина [98] и др.

**Цель диссертационной работы** является проведение исследований, на­правленных на разработку рациональной (энергосберегающей) технологии уте­пления наружных стен жилых крупнопанельных зданий для повышения их теп­лозащитных качеств.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие **задачи:**

* определить влияние климатических условий и других факторов на техно­логию производства теплоизоляционных работ;
* выполнить сравнительный анализ вариантов конструктивно­технологических решений утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий, обосновать рациональные конструктивно-технологические решения утепления наружных стен жилых зданий в условиях г. Кызыла;
* разработать новую технологию утепления наружных стен жилых крупно­панельных зданий с облицовкой из базальтофибробетона;

Проблема

Разработка оптимальной энергосберегающей технологии утепления наруж­ных стен жилых крупнопанельных зданий

Снижение трудо­затрат, механиза­ция процессов

Основные цели и задачи

Повышение теплотехнических характеристик наружных стен и уровня комфортности жилья

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Экономия материаль­ |  | Сокращение сроков |
| ных и энергетических |  | утепления жилых зда­ |
| ресурсов |  | нии |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Много фа кторный |  | Анализ конструктивно­ |
| анализ и учет усло­ | -J | технологических реше­ |
| вий строительства |  | нии утепления наруж­ |
|  |  | ных стен |

Методы и средства

Анализ и моделирование рациональных технологий на основе теплотехнических расчетов

Варна ішюе техноло­гическое проектиро­вание утепления стен

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сравнительная |  | Обоснование и разра­ |  |
|  | характе ристика |  | ботка оптимальной |  |
|  | технологий утеп­ |  | технологии утепления |  |
|  | ления стен |  | наружных стен |  |

Сбор, анализ ТЭП элемешов конструктивно­технологического решения утепления наружных стен

Методическое обеспечение технологических решений при подготовке к утепле­нию наружных стен

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Теплотехнические |  | Методика вариантного про­ |  |
|  | расчеты вариантов |  | ектирования и выбор конст­ |  |
|  | утепления наруж­ |  | руктивно-технологических |  |
|  | ных стен |  | решений утепления стен |  |

Принципы многокритери­ального выбора оптималь­ных решений утепления наружных стен

Результаты экспе­риментальных ис­следований в усло­виях Тывы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ТЭО оптимальной техно­ |  | Оптимизация трудозатрат |  | Технологический |  |
| логии утепления наруж­ |  | при утеплении наружных |  | регламент на утепле­ |  |
| ных стен в условиях Рес­ |  | стен жилых крупнопа­ |  | ние наружных стен в |  |
| публики Тыва |  | нельных зданий |  | г. Кызыл |  |

Технологическая карта утепления наружных стен в составе техноло­гического регламента

Содержание

научных

исследований

Результаты ис­следований

Практическое внедрение ре­зультатов

Рис. 2. Структурная схема научных исследований 6

* исследовать технологические режимы выполнения технологических опе­раций теплоизоляционных работ;
* выполнить экспериментальную проверку параметров рабочих процессов и операций утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий по предлагаемой технологии;
* разработать технологический регламент на устройство утепления жилых крупнопанельных зданий с керамзитобетонными стенами.

**Объект исследований** - технология утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий пенополистиролбетонными плитами с облицовкой из базальтофибробетона при капитальном ремонте и реконструкции. **Предмет ис­следований** - изыскание и обоснование путей снижения стоимости и трудоем­кости работ, повышения производительности технологических процессов утеп­ления наружных стен жилых зданий пенополистиролбетонными плитами с об­лицовкой из базальтофибробетона.

**Методика исследований:**

* теоретические и экспериментальные исследования технологических ре­шений и параметров утепления наружных стен зданий;
* статистическая обработка полученных результатов исследований и уста­новление сходимости теоретических и экспериментальных данных.

**Научная новизна работы** состоит в следующем:

* разработана новая технология утепления наружных стен жилых крупно­панельных зданий с базальтофибробетонной облицовкой;
* предложена новая технологическая схема устройства утепления наруж­ных стен жилых зданий с базальтофибробетонной облицовкой для условий г.Кызыла (Республика Тыва) индустриальными способами;
* разработаны методика и алгоритм вариантного проектирования различ­ных способов утепления наружных стен жилых зданий;
* предложены многофакторные зависимости по комплексному влиянию основных природно-климатических факторов на производительность труда при утеплении наружных стен зданий с базальтофибробетонной облицовкой;
* определена технико-экономическая эффективность применения разрабо­танной технологии утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий с базальтофибробетонной облицовкой в условиях Тывы.

**На защиту выносятся следующие результаты:**

* анализ существующих технологий утепления наружных стен зданий;
* алгоритм вариантного проектирования технологии утепления наружных стен жилых зданий;
* рациональная технология утепления наружных стен жилых крупнопа­нельных зданий в условиях Тывы;
* методика оценки комплексного влияния основных природно- климатических факторов на производительность труда при утеплении стен жи­лых зданий с базальтофибробетонной облицовкой в условиях г. Кызыла;
* результаты теоретических и экспериментальных исследований оптималь­ной технологической схемы производства теплоизоляционных и облицовочных работ при утеплении наружных стен жилых зданий;
* технологический регламент на устройство утепления наружных стен жи­лых зданий с базальтофибробетонной облицовкой (на примере г. Кызыла).

**Достоверность результатов исследований** подтверждается современ­ными методами исследований и обработки их результатов на ЭВМ; вариантным проектированием конструктивно-технологических решений; необходимым объемом экспериментальных исследований; сходимостью теоретических ре­зультатов и экспериментальных данных, а также анализом расчетно­нормативных и фактических значений трудозатрат на производство теплоизо­ляционных работ.

**Практическая значимость и реализация работы состоят** в следующем:

* разработана рациональная технология утепления наружных стен жилых крупнопанельных зданий с базальтофибробетонной облицовкой;
* предложена методика оценки комплексного влияния основных природно- климатических факторов на производительность работ по утеплению наружных стен зданий с базальтофибробетонной облицовкой для условий Тывы;
* разработан и внедрен технологический регламент на устройство утепле­ния стен жилых крупнопанельных зданий пенополистиролбетонными плитами с базальтофибробетонной облицовкой;
* определена экономическая эффективность разработанной технологии утепления с базальтофибробетонной облицовкой в условиях Тывы.

Результаты исследований использованы при производстве утепления жи­лых крупнопанельных зданий I поколения г. Кызыла (ул. Лопсанчапа, д. 31) и в учебно-методической работе СПбГАСУ и Тывинского государственного уни­верситета.

**Апробация работы и** публикации. Основные положения диссертацион­ной работы докладывались и обсуждались на 57, 58, 59 международных науч­но-технических конференциях молодых учёных, аспирантов и докторантов; 61, 62, 63 научных конференциях профессоров, преподавателей, научных работни­ков, инженеров и аспирантов (СПбГАСУ, г. Санкт-Петербург, 2004-2006гг.); международном научно-промышленном форуме (ННГАСУ, г. Нижний Новго­род, 2005г.); международной научно-практической конференции «Современные технологии в промышленности строительных материалов и стройиндустрии» (БГТУ, г. Белгород, 2005г.); IV-ой международной научно-практической кон­ференции «Состояние современной строительной науки - 2006» (Полтавский ЦНТЭИ, г. Полтава, 2006г.). Основное содержание диссертации опубликовано в 13 печатных работах, в т.ч. 1 статья в журнале «Промышленное и гражданское строительство», включенном в перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий ВАК.

Исследование проводилось в рамках приоритетного национального про­екта «Доступное и комфортное жилье - гражданам России» на 2006-2010 гг.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введе­ния, четырех глав, основных выводов, списка использованной литературы, включающего 115 наименований, 2-х приложений. Общий объем диссертации 153 стр., в том числе 21 стр. приложений, 22 таблиц и 48 рисунков.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Проведен анализ существующих технологий утепления и предложена классификация технических решений теплоизоляции зданий, на основе которой выбраны сборные невентилируемые системы, обладающие преимуществами (круглогодичное производство, низкая трудоемкость и стоимость работ) по сравнению со штукатурными и вентилируемыми системами.
2. Разработаны методика и алгоритм вариантного проектирования техноло­гии утепления наружных стен жилых зданий. Сделано сравнение технико­экономических показателей альтернативных вариантов и выявлено, что опти­мальной в условиях Республики Тыва является новое конструктивно­технологическое решение по утеплению наружных стен крупнопанельных зда­ний жесткими пенополистиролбетонными плитами с облицовкой из базальто- фибробетона. Установлено, что нанесение базальтофибробетонной стяжки на поверхность плиты утеплителя из пенополистиролбетона образует эффективное моно волоконное армирование и теплоизоляцию, а также обеспечивает стой­кость к перепадам температур, надежно защищая от разломов, усадочных тре­щин, увеличивает долговечность, огнестойкость покрытия. Достоинствами теп­лоизоляционной системы являются: легкость, прочность, долговечность, корро­зионная стойкость и пожаробезопасность.
3. Исследовано влияние климатических условий и других факторов влияния на технологию утепления фасадов зданий. Установлено, что технологичность, эффективность и стоимость данного способа утепления в условиях Тывы опре­деляется следующими параметрами комплексного технологического процесса: трудоемкость работ (трудозатраты и затраты машинного времени); производи­тельность труда зимой; продолжительность работ и расход материалов. Прове­дено сравнение фактических и расчетных норм времени и трудозатрат устрой­ства утепления на основе хронометражных наблюдений при реконструкции жилых крупнопанельных зданий, в результате чего установлено, что фактиче­ские затраты труда превышают нормативные на 14 %.
4. Обоснована рациональная технология утепления наружных стен зданий, позволяющих снизить стоимость, продолжительность, трудоемкость работ и повысить технологичность выполнения теплоизоляционных процессов. Полу­чены зависимости затрат ручного и машинного времени от объемов и продол­жительности работ по утеплению наружных стен крупнопанельных зданий. Разработан технологический регламент на устройство наружного утепления стен жилых зданий с применением базальтофибробетонной облицовки, кото­рый рекомендован к внедрению ведущей строительной организацией респуб­лики АО «Тывастрой».
5. Внедрение новой технологии утепления пенополистиролбетонными пли­тами с базальтофибробетонной облицовкой дает экономию трудозатрат на 27 *%* и снижение стоимости работ на 8 % по сравнению с традиционными техноло­гиями с применением штукатурных систем благодаря повышению производи­тельности труда и более высокому уровню технологичности теплоизоляцион­ных работ при капитальном ремонте и реконструкции жилых зданий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Анохин,** В.В. «Термошуба» из Белоруссии - эффективный путь утепле­ния фасадов / В.В. Анохин // Строит, материалы. - 1999. - № 2. - С. 18-19.
2. Апполонова, С. Теплоизоляционные изделия на основе каменного во­локна / С. Апполонова // Петерб. строит, рынок. - 2000. - № 4(22). - С. 29.
3. Бадьин, Г.М. Повышение качества производства работ нулевого цикла в условиях Севера / Г.М. Бадьин, В.А. Евдокимов. - Л. : Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1984. - 152с.
4. **Бадьин,** Г.М. Игровое моделирование при подготовке строительного производства: учеб. пособие / Г.М. Бадьин, Э-К.К. Завадскас, Ф.Ф. Пелдшус. - Л.: [ЛИСИ], 1989.-41с.
5. **Бадьин,** Г.М. Способ наружного утепления фасада здания / Г.М. Бадьин, С.С. Седип // Попул. бетоноведение. - 2006. - № 1(9). - С.75 - 76.
6. **Белецкий, Б.Ф.** Технология и механизация строительного производства : учебник / Б.Ф. Белецкий. - Изд. 3-є. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 752с. - (Се­рия «Строительство»).
7. **Беловол, В.В.** Нормирование труда и сметы в строительстве : учеб. посо­бие для строит, техникумов / В.В. Беловол. - М.: Стройиздат, 1991. - 169с.
8. **Березовский, Б.И.** Строительное производство **в** условиях Севера / Б.И. Березовский. - **Л.**: Стройиздат. Ленингр. отделение, 1982. - 183с.
9. **Бобров, Ю.Л.** Теплоизоляционные материалы и конструкции: учеб. для ср. профессион.-техн. учеб. заведений / **Ю.Л.** Бобров. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 268с.
10. **Богуславский, Л.Д.** Экономия теплоты **в** жилых зданиях / Л.Д. Богуслав­ский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990. - 119с.
11. **Васильев, Б.Ф.** Натурные исследования температурно-влажностного ре­жима крупнопанельных жилых зданий / Б.Ф. Васильев. - М. : Стройиздат, 1968. - 120с.
12. Васильева, И. Все дело в пене: Современные вспененные теплоизоляци­онные материалы / И. Васильева // Строит, обозрение. - 1999. - № 5(32). - С.27 -29.
13. Васильева, И. Плиты «Пеноплекс» - современные методы теплоизоляции / И. Васильева // Петерб. строит, рынок. - 2000. - № 4(22). - С. 19.
14. Васильевская, Э.С. Практическое использование тепловизионного мето­да при комплексном обследовании эффективности утепления стеновых панелей / Э.С. Васильевская, Д.С. Петров, А.С. Шутов // Информ. бюллетень. - 1997. - №3.-С.45-50.
15. Галашов, Ю.Ф. Теплоизоляционный материал марки URSA - эффектив­ный утеплитель / Ю.Ф. Галашов // Строит, обозрение. - 1999. - № 5(32). - С.30 -31.
16. Герман, JL Системы наружной теплоизоляции сухими смесями / JI. Гер­ман// Строит, материалы. - 1999. -№ 3. -С.36 -38.
17. Головнев, С.Г. Технология строительных процессов. Общая часть : кон­спект лекций / С.Г. Головнев, И.И. Казанцев ; Челяб. гос. техн. ун-т. - Челя­бинск : Изд-во ЧГТУ, 1996. -35с.
18. Горячев, С. Панельные дома: куда уходит тепло? Метод тепловизионной диагностики зданий / С. Горячев // Стр-во и гор. хоз-во в Санкт-Петербурга и Ленингр. обл. - 2005. - № 76. - С. 154 - 155.
19. Граник, Ю.Г. Теплоэффективные ограждающие конструкции жилых и гражданских зданий / Ю.Г. Граник // Строит, материалы. - 1999. - № 2. - С.4.
20. Данилов, Н.Д. Тепловая защита зданий : учеб. пособие по строит, физике / Н.Д. Данилов ; Якут. гос. ун-т им. М.К. Аммосова. - Якутск : Изд-во ЯГУ,

1999.-64с.

1. Девятаева, Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий: учеб. пособие / Г.В. Девятаева. - М.: ИНФРА-М, 2003. - 250с.
2. **Добронравов,** С.С. Строительные машины и оборудование : справочник / С.С. Добронравов, М.С. Добронравов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2006. - 445с.
3. Дьячков, С.А. Обзор промышленности строительных материалов Сибир­ского Федерального округа / А.С. Дьячков // СтройПРОФИль. - 2006. - №8(54). -С.16- 19.
4. **Ерсмкин,** А.И. Тепловой режим зданий: учеб. пособие для студ. по стро­ит. специальностям / А.И. Еремкин, Т.И. Королева. - М. : АСВ, 2000. - 368с.
5. **Завадскас, Э-К.К.** Комплексная оценка и выбор ресурсосберегающих решений в строительстве / Э-К.К. Завадскас. - Вильнюс : Москлас, 1987. - 212с.
6. **Завадскас, Э-К.К.** Методика выбора рациональных вариантов строитель­ства в условиях неопределенности. (Проблематика выбора вариантов строи­тельства) / Э-К.К. Завадскас // Строит, материалы, оборудование, технологии XXI века. - 2003. - № 7. - С.35 - 37.
7. **Завадскас, Э-К.К.** Системотехническая оценка технологических решений строительного производства / Э-К.К. Завадскас. - Л. : Стройиздат, 1991. - 256с.
8. Завадский, В.Ф. Варианты стеновых конструкций с применением эффек­тивных утеплителей : учеб. пособие / В.Ф. Завадский ; Новосиб. гос. архитек- тур.-строит. ун-т. - Новосибирск : НГАСУ, 2001. - 52с.
9. Изоляция. Материалы и технологии / Б.М. Шойхет, С.Д. Сокова [и др.]. - М., 2006. - 655с. - (Серия «Застройщик»).
10. «ИСМ-фасад»: простые и эффективные решения // СтройПРОФИль. - 2005. -№ 1(39). -С.62.
11. **Казаков,** А.Ф. Полистиролбетон как эффективный материал для тепло­изоляции ограждающих конструкций / А.Ф. Казаков ; Респ. межотрасл. ин-т повышения квалификации руководящих работников и специалистов отраслей нар. хоз-ва. - Минск : РМ ИПК, 1991. - 38с.
12. **Казарновский, З.И.** Сухие смеси - новые возможности в строительстве /

З.И. Казарновский, Г.Н. Савилова // Строит, материалы. - 1999. - № 2. - С.20 - 21.

1. Калантаров, Ю.М. Эффективная система теплозащиты зданий - реше­ние проблемы энергосбережения / Ю.М. Калантаров // Жилищ, стр-во. - 1998. - № 5. - С.10 - 12.
2. **Калинин,** В.М. Обследование и испытание конструкций зданий и соору­жений : учеб. / В.М. Калинин, С.Д. Сокова, А.Н. Топилин. - М. : ИІІФРА-М,

2005.-ЗЗбс.

1. Качество теплоснабжения городов / Е.П. Кузнецов, Н.В. Кобышева, Т.А. Дацюк, Ю.И. Мусийчук, В.А. Васильев, С.Е. Голубев, В.А. Таратин ; Петерб. энергет. ин-т повышения квалификации руководящих работников и специали­стов Минэнерго РФ. - СПб., 2004. - 295с.
2. **Климов,** С.Э. Методология календарного планирования строительного производства в суровых условиях Крайнего Севера : монография / С.Э. Климов ; С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб.: СПбГАСУ, 2005. - 194с.
3. **Колиев, О.** Пеностекло: новое - это хорошо забытое старое / Олег Колиев // Попул. бетоноведение. - 2006. - № 1(9). - С.37 - 40.
4. Конструкции и изделия повышенной прочности, ударной стойкости и долговечности из бетонов с демпфирующими компонентами / В.Н. Мохов, П.Г. Комохов [и др.]; Башк. обл. правл. ВНТО стройиндустрии. - Уфа, 1988. - 68с.
5. **Красновский,** Б.М. Инженерно-физические основы методов зимнего бе­тонирования / Б.М. Красновский ; Гос. акад. проф. переподг. и повышения ква­лификации руководящих работников и специалистов инвестиц. сферы М-ва об­разования и науки РФ. - М. : Изд-во ГАСИС, 2004. - 467с. - (Серия «Избран­ные монографии ученых ГАСИС»).
6. **Леденев,** В.И. Повышение теплозащитных качеств ограждений при ре­конструкции: учеб. пособие / В.И. Леденев, А.И. Антонов ; Тамб. гос. техн. ун- т. - Тамбов : ТГТУ, 1995. - 98с.
7. Леонченко, С.В. Применение теплоизоляционных минераловатных мате­риалов ТЕРМО в конструкциях / С.В. Леонченко // Строит, материалы. - 2003. -№ 8. -С.20- 21.
8. Макаров, А.В. Анализ рынка теплоизоляционных строительных мате­риалов / А.В. Макаров // СтройПРОФИль. - 2004. - № 6(36). - С.98 - 100.
9. Матросов, Ю.А. Новые нормы теплозащиты зданий / Ю.А. Матросов // Жилищ, стр-во. - 2004. - № 6. - С.7 - 12.
10. Зимнее бетонирование и тепловая обработка бетона / под ред. С.А. Миро­нова ; НИИЖБ. - М.: Стройиздат, 1975. - 248с.
11. Монастырев, П.В. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий: учеб. пособие / П.В. Монастырев. - М. : АСВ, 2000. - 160с.
12. Мосаков, Б.С. Технология зимнего бетонирования : учеб. пособие / Б.С. Мосаков; Сиб. гос. ун-т путей сообщ. - Новосибирск : СибГУПС, 2006. - 143с.
13. Мячкова, Н.А. Климат / Н.А. Мячкова // Новая российская энциклопе­дия. - М., 2003. - Т.1. - С.54 - 55.
14. Некрасов, М. Теплоизоляционные материалы: сравнительные характери­стики / М. Некрасов // Технологии стр-ва. - 2003. - № 2(24). - С.20 - 25.
15. Новые возможности систем вентилируемых фасадов серии КТС «КАПТЕХНОСТРОЙ» // СтройПРОФИль. - 2005. - № 2(40). - С.45 - 48.
16. Нормирование труда рабочих в строительстве / под ред. Е.Ф. Баловой. - М.: Стройиздат, 1685. - 440с.
17. Нормирование труда рабочих в строительстве : учеб. пособие по курсу «Нормирование труда» для студ. строит, специальностей / сост. В.П. Васильева ; Риж. политехи, ин-т им. А.Я. Пельше. - Рига : РПИ, 1988. - 89с.
18. Нормы и расценки на новые технологии в строительстве : справочник инженера-сметчика / под общ. ред. П.В. Горячкина. - М, 2004. - 432с.
19. О влиянии климатических и метеорологических факторов на производст­во строительно-монтажных работ / Н.Г. Аммосов, Г.М. Бадьин и [др.] // Техно­логия возведения зданий и сооружений : Межвуз. темат. сб. тр. / Ленингр. инж.- строит. ин-т. - Л., 1984. - С.86 - 95.
20. **Овчинников,** Е.Н. Теплоизоляционная фасадная система «Шуба плюс» / Е.Н. Овчинников // Строит, материалы. - 1999. - № 2. - С.26.
21. Ограждающие конструкции на основе каркасного керамзитобетона для производственных зданий (структурообразование, технология, расчет и конст­руирование) : учеб. пособие / под общ. ред. Ю.М. Баженова и В.Т. Ерофеева. - М.: АСВ, 2005. - 197с.
22. **Олейник, П.П.** Планирование и распределение трудовых ресурсов в строительном производстве / П.П. Олейник. - Киев : Будівельник, 1986. - 120с.
23. **Петраков,** Б.И. Бетонирование конструкций с использованием пневмо­опалубки / Б.И. Петраков. - Л.: Стройиздат, 1974. - 89с.
24. **Пономарев, О.И.** О техническом состоянии наружных стеновых панелей / О.И. Пономарев, А.В. Маслов, О.М. Мартынов // Жилищ, строительство. -
25. -№ 1.-С.10- 12.
26. Разработка нормативов по труду : учеб. пособие : в 2 ч. / Л.Е. Киреева [и др.]; Гомел. политехи, ин-т. - Минск : ГПИ, 1988 - 1989.

4.1 : Общая методика разработки нормативов по труду. - 1988. - 75с.

1. Руководство по проектированию норм на механизированные строитель­но-монтажные работы расчетно-аналитическим методом / ВНИГГИ труда в стр- ве. - М. : Стройиздат, 1980. - 40с.
2. **Савилова,** Г.Н. «Теплый Дом» - основные аспекты качества системы те­плоизоляции / Г.Н. Савилова, Л.М. Омельченко, М.Б. Каплан // Строит, мате­риалы. - 2003. - № 4. - С.40 - 42.
3. **Седип,** С.С. Базальтофибробетон в утеплении наружных стен зданий / С.С. Седип // Состояние современной строительной науки 2006 : сб. науч. тр. IV-ой Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. - Полтава : Полтавский ЦНТЭИ,
4. -С.133 - 134.
5. **Седип, С.С.** Выбор оптимального варианта утепления наружных стен жилых зданий в условиях Тывы / С.С. Седип // Технология и организация стро­ительного производства : межвуз. темат. сб. тр. / С.-Петерб. гос. архитектур.- строит. ун-т. - СПб., 2005. - С.85 - 88.
6. **Седип, С.С.** К вопросу о теплотехнических характеристиках наружных стен жилых зданий в условиях г. Кызыл / С.С. Седип // Актуальные проблемы современного строительства : сб. докл. 59-ой Междунар. науч.-техн. конф. мо­лодых ученых / С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб., 2006. - Ч. 1. — С.121- 123.
7. Седип, С.С. Особенности конструктивно-технологических решений уте­пления наружных стен в условиях Тывы / С.С. Седип // Актуальные проблемы архитектуры, строительства и транспорта : 58-ой Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых : сб. докл. / С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб.,
8. -Ч. 1.-С.67-69.
9. Седип, С.С. Оценка технического состояния наружных стен крупнопа­нельных домов Республики Тыва / С.С. Седип // Великие реки - 2005 : Между­нар. науч.-промышл. форум : тез. докл. / Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун- т. - Н. Новгород, 2005. - Т. 2. - С. 156 - 157.
10. **Седип, С.С.** Рациональная технология утепления существующих жилых зданий в Республике Тыва / С.С. Седип // Докл. 63-ой науч. конф. профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов ун-та / С.- Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб., 2006. - Ч. 1. - С. 153 - 158.
11. Седип, С.С. Способы утепления ограждающих конструкций жилых зда­ний в условиях Тывы / С.С. Седип // Докл. 61-ой науч. конф. профессоров, пре­подавателей, научных работников, инженеров и аспирантов ун-та / С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб., 2004. -Ч. 1. - С.151 - 153.
12. Седип, С.С. Сравнительный анализ вариантов утепления жилых зданий в условиях Тывы / С.С. Седип // Докл. 62-ой науч. конф. профессоров, препода­вателей, научных работников, инженеров и аспирантов ун-та / С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб., 2005. - Ч. 1. - С. 162 - 164.
13. **Седип, С.С.** Сравнительный анализ технологий утепления наружных стен крупнопанельных зданий (для Республики Тыва) / С.С. Седип // Актуальные проблемы современного строительства : 57-ой Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых : сб. докл. / С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - СПб., 2004. - Ч. 1.-С.112- 115.
14. **Седип, С.С.** Теплоизоляционные материалы, применяемые при утепле­нии в Республике Тыва / С.С. Седип // Современные технологии в промышлен­ности строит, материалов и стройиндустрии : материалы Междунар. науч,- практ. конф. : Вестник БГТУ / Белгор. гос. техн. ун-т им. В.Г. Шухова. - Белго­род, 2005. - № 9. - С.200 - 202.
15. **Седип, С.С.** Техническое состояние крупнопанельных зданий г. Кызыл (Республика Тыва) / С.С. Седип, Д.В. Прудников // Сб. докл. студ. участников конкурсов 2005 г. / С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т - СПБ., 2006. - С.48 -51.
16. **Седип,** С.С. Учет снижения производительности труда при производстве строительно-монтажных работ в суровых условиях Тывы / С.С. Седип // Про- мышл. и гражд. стр-во. - М., 2007. - № 4. - С.49.
17. Силаенков, Е.С. Системы утепления наружных стен «Урал» / Е.С. Сила- енков // Жилищ, стр-во. - 2000. - № 7. - С.14 - 16.
18. Система вентилируемых фасадов КТС-1ВФ «КАПТЕХНОСТРОЙ»: От­личительные особенности // СтройПРОФИль. - 2005. -№ 1(39). - С.41 - 44.
19. Скрамтаев, Б.Г. Испытание прочности бетона / Б.Г. Скрамтаев, М.Ю. Лещинский. - Изд. 2-е. - М.: Стройиздат, 1972. - 176с.
20. Совершенствование конструктивных решений теплозащиты наружных стен зданий / сост. И.ІІ. Бутовский, О.В. Худошина ; ВНИИ проблем науч.- техн. прогресса и в информ. в стр-ве. - М., 1990. - 67с. : ил. - (Строительство и архитектура. Серия «Строительные конструкции» : обзор, информ.; вып. 3).
21. Соколов, Г.К. Технология и организация строительства : учеб. для сту­дентов образоват. учреждений сред. проф. образования / Г.К. Соколов. - 2-е изд. стер. - М.: Academia, 2004. - 526с.
22. Строительство жилья и объектов социальной сферы в Республике Тыва за 2000-2004 годы : по кат. №15 / Федер. служба гос. статистики, Территор. орган Федер. служба гос. статистики по Респ. Тыва. - Кызыл, 2005. - 16с.
23. **Табунщиков,** Ю.А. Математическое моделирование и оптимизация теп­ловой эффективности зданий / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач. - М. : АВОК- ПРЕСС, 2002. - 194с. - (Техническая библиотека НП «АВОК»).
24. **Табунщиков,** Ю.А. Тепловая защита ограждающих конструкций зданий и сооружений / Ю.А. Табунщиков, Д.Ю. Хромец, Ю.А. Матросов. - М.: Строй- издат, 1986. - 380с.
25. Теплозащита крупнопанельных жилых зданий в Сибири / под ред. Ю.И. Кузина. - Новосибирск, 1979. - 106с. - (Сборник научных трудов / Сиб. зон. науч.-исслед. и проект.-эксперим. ин-т; № 20).
26. Теплотехнические качества и микроклимат крупнопанельных жилых зда­ний / под ред. Б.Ф. Васильева. - М.: ЦНИИЭП жилища, 1965. - 245с.
27. Технология, механизация и автоматизация строительства : учеб. пособие / под общ. ред. С.С. Атаева, С.Я. Луцкого. - М.: Высш. шк., 1990. -591с.
28. Технология строительного производства в зимних условиях : учеб. посо­бие для строит, спец. вузов / под ред. Евдокимова В.А. - Л. : Стройиздат, 1984. -264с.
29. Технология строительных процессов : учеб. / А.А. Афанасьев [и др.] ; под ред. Н.Н.Данилова, О.М. Терентьева. - 2-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2000. - 464с.
30. Умііяков, П.Н. Теплоизоляция ограждающих жилых и общественных зданий / П.Н. Умняков. - М.: Стройиздат, 1978. - 160с.
31. Умнякова, Н.П. Теремок. «Эффективная теплоизоляция Rockwool. Ре­комендации специалистов и строителей» / Н.П. Умнякова. - М. : Rockwool,

2000.-48с.

1. Усадка и усадочная трещиностойкость бетона с многоуровневым дис­персным армированием / Ю.М. Баженов [и др.] // Стр-во и архитектура. Сер. «Строит, конструкции и материалы» : экспресс-информ. : заруб, и отечеств, опыт в стр-ве. - 2003. - Вып. 6. - С.39 - 42.
2. Ушков, Ф.В. Теплотехнические свойства крупнопанельных зданий и расчет стыков / Ф.В. Ушков. - М.: Стройиздат, 1967. - 238с.
3. Ушков, Ф.В. Теплотехнические свойства крупнопанельных стен / Ф.В. Ушков. - М.: Госстройиздат, 1956. - 104с.
4. Факторович, JI.M. Тепловая изоляция : справ, руководство / Л.М. Фак- торович. - JI.: Недра, 1966. - 456с.
5. Федорцев, И.В. Технология возведения наружных теплоэффективных стен жилищно-гражданских зданий : учеб. пособие / И.В. Федорцев, В.В. Баб­ков, Р.Ф. Хуснутдинов ; ГОУ ВПО «Уфимский гос. нефтяной техн. ун-т», Ин-т дополн. профес. образования. - Уфа : Монография, 2005. - 281с.
6. Фибробетон и его свойства. Зарубежный опыт / сост. Б.А. Крылов. - М., 1979. - 44с. - (Строительство и архитектура. Серия «Строительные материалы, изделия и конструкции» : обзор, информ. / Центр, ин-т науч. информ. по стр-ву и архитектуре ; вып. 4).
7. Фокин, В.М. Теоретические основы оптимизации теплотехнических ха­рактеристик ограждающих конструкций : учеб. пособие для студентов вузов / В.М. Фокин. - Волгоград : ВолгГАСА, 2003. - 140с.
8. Фокин, К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / К.Ф. Фокин. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1973. - 287с.
9. Худяков, А.Д. Теплозащита зданий в северных условиях : учеб. пособие для вузов. - М.: Изд-во АСВ, 2001. - 107с.
10. **Шишкин,** А.А. Исследование конструкций крупнопанельных и каменных зданий : сб. науч. тр. / под ред. А.А. Шишкина ; ЦНИИСК. - М., 1975. - вып.

30.-199с.

1. **Шкляров,** Н.Д. Гражданские крупнопанельные здания на Крайнем Севе­ре / Н.Д. Шкляров, М.С. Калинин. - Л. : Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1984. - 172с.
2. Экономика Тувинской АССР / редкол. : С.В. Клопов [и др.]. - Кызыл : Тувкнигоиздат, 1973. - 377с.
3. Эксплуатация жилых зданий : справ, пособие / Э.М. Ариевич [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1991. -510с.

ххх

1. **Климов, *С.Э.*** Развитие теории и совершенствование методологии кален­дарного планирования строительства в суровых условиях Крайнего Севера : ав- тореф. дис. ... д-ра техн. наук / Климов Сергей Эдуардович ; [С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т]. - СПб, 2005. - 38с.
2. **Султанова,** Е.А. Совершенствование технологии и организации строи­тельства зданий с наружными многослойными теплоэффективными стенами : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Султанова Екатерина Александровна ; [Уфим. гос. нефтяной техн. ун-т]. - Уфа, 2006. - 22с.
3. **Ямщикова,** Ю.А. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций эксплуатируемых зданий с неотапливаемыми остекленными объемами : авто­реф. дис.... канд. техн. наук /Ямщикова Юлия Александровна ; [Магнитог. гос. техн. ун-т]. - Магнитогорск, 2004. - 16с.

ххх

1. **ГСН** **81-05-02-2001.** Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время : утв. Гос. ком. Рос. Федерации по стр-ву и жилищ.-коммун. комплексу 19.06.2001 : взамен НДЗ-91 -Прил. к СНиП 4.07-91 : введ. 01.06.2001 / Центр, науч.-исслед. ин-том экономики и упр-ния в стр-ве «ЦНИИЭС» Госстроя России. - М., 2001. - 70с.

**Юб.СНиП II-3-79\*.** Строительная теплотехника : утв. Гос. ком. СССР по де­лам стр-ва 14.03.79 : взамен главы СНиП II-A.7-71 : введ. 01.07.79 / Гос. унитар. предприятие - Центр проект, продукции в стр-ве «ГУП ЦПП» Госстроя России. -М., 2001.-29с.

Ю7.СНиП **2.08.01-89\*.** Жилые здания : утв. Гос. ком. СССР по делам стр-ва 16.05.89 : взамен СНиП 2.08.01-85 : введ. 01.07.90 / Гос. унитар. предприятие - Центр проект, продукции в стр-ве «ГУП ЦПП» Госстроя России. - М., 2000. -

1. **СНиП 23-01-99.** Строительная климатология: утв. Гос. ком. Рос. Федера­ции по стр-ву и жилищ.-коммун. комплексу 11.06.99 : взамен СНиП 2.01.01-82 : введ. 01.01.00 / Гос. унитар. предприятие - Центр проект, продукции в стр-ве «ГУП ЦПП» Госстроя России. - М., 2000. - 57с.
2. **СНиП 23-02-2003.** Тепловая защита зданий : утв. Гос. ком. Рос. Федера­ции по стр-ву и жилищ.-коммун. комплексу 26.06.03 : взамен СНиП II-3-79\* : введ. 01.10.03 / Гос. унитар. предприятие - Центр проект, продукции в стр-ве «ГУП ЦПП» Госстроя России. - М., 2004. - 25с.
3. **СП 12-101-98.** Технические правила производства наружной теплоизоля­ции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю : утв. Акционерным общест­вом открытого типа «Опытный завод сухих смесей» 01.03.98 : введ. 01.05.98 / Г ос. унитар. предприятие - Центр проект, продукции в стр-ве «ГУП ЦПП» Г ос- строя России. - М., 1999. - 26с.
4. **СП 23-101-2004.** Проектирование тепловой защиты зданий **:** утв. Центр, науч.-исслед. и проект.-эксперим. ин-том пром. зд. и coop. 23.04.04 : взамен СП 23-101-2000 : введ. 01.06.2004 / Гос. унитар. предприятие - Центр проект, про­дукции в стр-ве «ГУП ЦПП» Госстроя России. - М., 2004. - 97с.
5. ТЭР **81-02-26-2001.** Тепло изоляционные работы : утв. Правительством Респ. Тыва 14.05.2004 : взамен Прил. к СНиП IV-5-82 : введ. 01.01.2005 / Тув. регион, центром по ценообразованию в стр-ве Респ. Тыва. - Кызыл, 2005. - 47с.

XXX

1. **BaIaguru, P.** High-performance fiber-reinforced concrete mixture proportion with high fiber volume fractions / P/ Balaguru, H. Najm // ACI Materials Journal. - 2004.-N.4.-P.281-286.
2. **Peldschus, Г.** Matrix games in building technology and management / F. Peld- schus, E. Zavadskas. - Vilnius: Technika, 1997. - 64p.

Tilt-up: an energy-efficient approach // Concrete. - 2003. - N.4. - P.24 - 25