

научно-технический журнал

ВЕСТНИК



МГСУ

3/2010



материалы оборудование технологии

Научно-технический журнал Вестник МГСУ

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

№3/2010

Москва

Научно-технический журнал Вестник МГСУ, № 3. 2010.

Периодическое научное издание. Москва, МГСУ.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-21435 от 30 июня 2005 г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор – ректор МГСУ, акад. РААСН, д.т.н., проф. – **В.И. Теличенко**; зам. главного редактора – проректор по научной работе МГСУ, чл.- корр. РААСН, д.т.н., проф. – **Е.А. Король**; зам. главного редактора – проректор по учебной работе МГСУ, д.ф.-м.н., проф. – **М.В. Самохин**; зам. главного редактора – проф., к.т.н. **Н.С. Никитина**; отв. секретарь – академик РАЕН, проф., д.т.н. **А.Д. Потапов**; редактор – **Е.Н. Аникина**; верстка – **Д.А. Матвеев**.

Редакционный совет:

Теличенко В.И. (председатель), *Амбарцумян С.А.*, *Егорычев О.О.*, *Баженов Ю.М.*, *Дмитриев А.Н.*, *Король Е.А.*, *Кошман Н.П.*, *Никитина Н.С.* (зам. председателя), *Николаев С.В.*, *Маклакова Т.Г.*, *Мэрфи Анжела* (Университет Центрального Ланкашира, Англия), *Паль Ян Петер* (Технический Университет Берлина, ФРГ), *У Хой* (Пекинский Университет строительства и архитектуры, Китай), *Ян Буйнак* (Университет Жилина, Словакия), *Бегларян А.Г.* (Ереванский государственный университет архитектуры и строительства, Армения), *Потапов А.Д.* (отв. секретарь), *Пупырев Е.И.*, *Самохин М.В.* (зам.председателя), *Сидоров В.Н.*, *Тер-Мартirosян З.Г.*, *Травуш В.И.*, *Чунюк Д.Ю.* (зам. отв. секретаря)

Адрес редакции:

129337, Москва, Ярославское ш. 26. МГСУ, Тел. +7 (499) 183-56-83,
Факс +7 (499) 183-56-83
e-mail: vestnikmgsu@mgsu.ru, <http://www.iasv.ru>, Электронная версия
<http://www.mgsu.ru>

Подписано в печать 01.09.2010

Все материалы номера являются собственностью редакции, перепечатка или воспроизведение их любым способом полностью или по частям допускается только с письменного разрешения редакции.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ И ЧИТАТЕЛИ «ВЕСТНИКА МГСУ»!



Наш университет начинает новый учебный год – и это год предвещает юбилейный 90-й учебный год, который продолжает славный путь МИСИ – МГСУ. Вновь поступившие в стены университета студенты и аспиранты продолжают наши традиции в достижении профессиональных знаний и после окончания будут и дальше поддерживать славу российской инженерной и научной школы.

Важные задачи стоят перед университетской научной школой, что определяется приобретением МГСУ статуса Национального исследовательского университета. Этот статус следует подтверждать высокими научными достижениями в самых передовых направлениях современной науки.

Строительство всегда отражало самые передовые инженерные достижения, было и остается одним из самых востребованных видов человеческой деятельности. Строительство серьезно влияет на качество жизни человека и оказывает мощное воздействие на состояние окружающей среды. Желание человека на качество и комфорт своих домов, своих городов, своих рабочих мест вполне оправданно и задача строительной науки это удовлетворить.

В последние годы все мы стали очевидцами крупных природных и техногенных аварий и катастроф, что требует от строительных и смежных научных направлений поиска решений противодействия этим чрезвычайным ситуациям и их предотвращения.

Многие научные решения могут быть найдены смелым и оригинальным поиском, который свойственен, прежде всего, молодым, дерзающим ученым. И это касается аспирантов и докторантов нашего университета и тем авторам нашего журнала из других научных коллективов, что занимаются перспективными направлениями архитектуры и строительства.

От всей души желаю всем авторам научных успехов и призываю их к представлению в нашем научно-техническом журнале самых новых научных результатов.

Ученый секретарь МГСУ профессор д.т.н.



А.Д. Потапов

СОДЕРЖАНИЕ

АРХИТЕКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ О.С.Субботин (КГАУ).....	6
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КИТАЯ. Лу Вэйцзе, А.К.Соловьёв (МГСУ).....	10
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ КАЗАХСТАНА Р.А. Муратова (КазУМОиМЯ имени Абылай хана).....	16
АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ БЕЗБАРЬЕРНЫХ МАРШРУТОВ НА ПРИМЕРЕ Г. САМАРА А.Н.Терягова (СГАСУ).....	21
ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ ВОПРОСА М.Д. Бикташев (МГСУ).....	25
СОВРЕМЕННОЕ СТЕКЛО СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ ФАСАДОВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ А.А.Магай, Н.В.Дубынин (ОАО ЦНИИЭП жилища).....	36
ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДНО-РЕЗОНАНСНОГО ФАКТОРА ФЛУКТУИРУЮЩИХ СИСТЕМ В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ БЕТОНА В.А.Погорелов, (ИГАСУ).....	43
МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БИТУМЫ ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОНА З.О.Галлямова (КГАСУ).....	49
ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПУАССОНА НА ЧАСТОТЫ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ УПРУГОЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИОННОЙ ТРЕХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ. А.В.Богданов, О.И.Поддаева (МГСУ).....	52
ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ СОБСТВЕННЫХ И ПРИСОЕДИНЕННЫХ ФУНКЦИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ИЗГИБА ТОНКИХ ПЛИТ В РАМКАХ ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНЫХ ПОСТАНОВОК А.Б.Золотов, П.А.Акимов, В.Н.Сидоров (МГСУ).....	58
ОЦЕНКА СОВМЕСТИМОСТИ НЕФТЯНЫХ БИТУМОВ С ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТАМИ Е.В.Мурузина (КГАСУ).....	63
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСАДКА ГОРОДСКИХ ВОДООЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕКЛОМАТЕРИАЛОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ Н.И.Шалуненко, Т.А.Королук (МГАКХиС).....	69
ДОЛОМИТОВОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАГНЕЗИАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО П.П.Гуюмджян, Т.Г.Ветренко, С.В.Цыбакин, М.Н.Чичилов (ИГАСУ).....	73
СОСТОЯНИЕ ГИДРАТИРОВАННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ МИНЕРАЛОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОКОРРОЗИИ О.А.Горбунова (ГУП МосНПО "Радон").....	76
ВОЗВЕДЕНИЕ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ С НЕСУЩИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ ИЗ ТРУБОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ А.В.Курочкин (МГСУ).....	82
ИЗГИБ ДВУХСЛОЙНОЙ БАЛКИ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ С УЧЕТОМ МАССОВЫХ СИЛ И ДЕФОРМАЦИЙ СДВИГА Е.В.Барменкова, В.И.Андреев (МГСУ).....	87

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ А.М. Рузаев (МГСУ).....	94
КРИТЕРИИ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОДОБИЯ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ А.Л. Зуйков (МГСУ).....	106
К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ГАСИТЕЛЯ ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКОМ ИМПУЛЬСИВНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ С НЕСТАБИЛЬНОЙ ЧАСТОТОЙ А.В. Дукарт, Вьет Нгок Фам (МГСУ).....	113
ОПТИМИЗАЦИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА БЕЗНАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В.А. Орлов, Р.Е. Хургин (МГСУ).....	118
К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ НЕОБХОДИМОСТИ ЗАБУТОВКИ МЕЖТРУБНОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ РЕНОВАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ В.А. Орлов, Хургин Р.Е., Пименов А.В. (МГСУ).....	123
ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ ОБЪЕКТА РЕНОВАЦИИ НА ТРУБОПРОВОДНОЙ СЕТИ, ВОССТАНАВЛИВАЕМОЙ ПОЛИМЕРНЫМ РУКАВОМ В.А. Орлов, Е.В. Орлов, А.В. Пименов (МГСУ).....	129
ПРИМЕНЕНИЕ ПИГМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ГАЛЬВАНОШЛАМОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ВТОРИЧНОГО ПОЛИПРОПИЛЕНА А.М. Орлова, А.М. Славин, М.Н. Попова* (НИУ СА ГОУ ВПО МГСУ, ИНЭОС РАН*).....	134
ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЦЕМЕНТНЫХ РАСТВОРОВ С ПОЛЫМИ СТЕКЛЯННЫМИ МИКРОСФЕРАМИ Д.В. Орешкин, К.В. Беляев, В.С. Семенов (МГСУ).....	140
ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ КОНСОЛЬНОЙ ПЛИТЫ ПРИ ДЕЙСТВИИ ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ О.В. Мкртычев, Р.В. Юрьев (МГСУ).....	147
ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ Ю.Я. Кувшинов, М.В. Бодров (МГСУ, ННГАСУ).....	152
К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТРЕХСЛОЙНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И КОНСТРУКЦИЙ С МОНОЛИТНОЙ СВЯЗЬЮ СЛОЕВ Е.А. Король, Ю.А. Харькин (МГСУ).....	156
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА МОНОЛИТНУЮ СВЯЗЬ БЕТОННЫХ СЛОЕВ РАЗЛИЧНОЙ ПРОЧНОСТИ В МНОГОСЛОЙНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ Е.А. Король, Ю.А. Харькин, Е.Н. Быков (МГСУ).....	164
О ВЛИЯНИИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНОВ НА ПРОЧНОСТЬ СЦЕПЛЕНИЯ СЛОЕВ В МНОГОСЛОЙНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ ПРИ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ Ю.А. Харькин (МГСУ).....	170
МОДЕЛЬ ВИБРАЦИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ БЕТОННЫХ СООРУЖЕНИЙ Мо Вей Ян У, Н.Н. Остроухов (МАПИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского).....	174
ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ ФЛАНГОВЫХ ШВОВ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ В.А. Белов, А.А. Гусев (МГСУ).....	179
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ С.И. Завражнов, Д.С. Рачков, М.А. Новиков, С.В. Юдин (МГСУ).....	185
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Д.С. Рачков, С.И. Завражнов, С.В. Юдин, А.О. Крылов (МГСУ).....	191

АРХИТЕКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

О.С.Субботин

КГАУ

В статье рассматривается опыт проектирования и строительства энергоэффективных зданий в западных странах. Значительное внимание уделено схеме построения современного интеллектуального жилого дома.

This article is inspected the experiment of design and building of energy-effective houses in western countries. The significant attention is devoted to the scheme of the construction of contemporary intellectual residential building.

Современное реальное жилье требует внедрение новой системы управления энергосбережением, которая смогла бы поддержать комфортное проживание в индивидуальных малоэтажных жилых домах. Данная задача решается в проектировании энергоэффективных и экологических зданий, нацеленных на заданные высокие ресурсосберегающие и эксплуатационные показатели. Взаимосвязанное принятие конструктивных и объемно-планировочных решений дает возможность обосновать с одной стороны, максимально высокие, с другой стороны – практически достижимые параметры будущего здания. Данное обстоятельство позволяет охарактеризовать энергоэффективные и экологические здания как интеллектуальные.

Практика разработки и строительства энергоэффективных и экологических домов насчитывает не один десяток лет. К настоящему времени в западных странах уже пройден этап первоначальных поисковых разработок, экспериментального строительства и опытной эксплуатации энергоэффективных зданий и практически решается вопрос о переходе к их массовому строительству зданий как стандартных. Для этого уже апробированы и запущены в производство необходимые материалы, компоненты инженерных систем жизнеобеспечения, а также выкристаллизовались методики их проектирования.

К дополнительным параметрам, на которые изначально ориентируются специалисты при проектировании экологических зданий, относятся следующие: расходы энергии на теплоснабжение, электроснабжение, потребление воды, степень переработки органических отходов, степень использования дождевых вод, степень покрытия энергетических нагрузок локальными установками возобновляемой энергетики и т.д.

В Европе к настоящему времени сложилась классификация зданий по энергоэффективности, в нее входят Дома Низкого Энергопотребления (ДНЭ), Дома Ультранизкого Энергопотребления (ДУЭ) и пассивные – не нуждающиеся в отоплении [2,С.38] (таб.1).

Следует отметить, что в соответствии с различной социальной ориентацией жилые дома классифицируются на три основных класса: дома для малообеспеченного населения, дома для среднеобеспеченного населения и элитные дома.

Таблица 1.

Расход тепловой энергии по типам зданий

Индивидуальный жилой дом 140 м ²	Годовой расход тепла $\frac{\text{кВт} \times \text{час}}{\text{м}^2 \times \text{год}}$	Удельный расход тепла $\frac{\text{Вт} \times \text{час}}{\text{м}^2 \times \text{град} \times \text{сутки}}$	Расход жидкого топлива литров в год
ГЕРМАНИЯ			
Старое строение	300	136	4200
Типовой дом 70-х гг.	200	91	2800
Типовой дом 80-х гг.	150	68	2100
Дом Низкого Энергопотребления 90-х гг.	0-70	14-32	420-980
Дом Ультранизкого Энергопотребления	30-15	14-7	210-420
Современный пассивный дом	менее 15	менее 7	0
РОССИЯ			
Дом старой постройки (до середины 90-х гг.)	600	125	8400
Постройки в соответствии со СниП 23-02-2003	350	73	4900
Дом Низкого Энергопотребления	60-150	13-31	840-2100
Дом Ультранизкого Энергопотребления	15-60	3-13	210-840
Пассивный (теплонулевой) дом	менее 15	менее 3	0

Учет данного фактора является важным элементом при определении таких основополагающих параметров дома, как площади застройки и отдельных помещений, состав и взаиморасположение комнат, этажность, конструктивные решения стен, уровень инженерного оборудования и т.д.

Значительный интерес вызывает концепция интеллектуального индивидуального жилого здания – комплекса, в котором при помощи специальных технических средств созданы условия для проживания, обеспечивается необходимый уровень защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера и несанкционированного доступа,

максимально рационально расходуются энергетические и коммунальные ресурсы. Управление интеллектуальным зданием осуществляется с помощью интегрированных в единое информационное пространство систем, позволяющих максимально повысить эффективность – функционирования служб при одновременном снижении эксплуатационных расходов.

Современная система интеллектуального здания принимает и обрабатывает информацию по разным параметрам вверенной территории: свет, температуру, наличие электрического тока и т.д. И в соответствии с заложеной программой принимает решение. Похолодание – включает обогрев. В помещение долго никто не заходит – выключает, экономит электроэнергию. Система позволяет дистанционно контролировать все вышеперечисленное. С ее помощью можно управлять освещением и отоплением, кондиционированием и вентиляцией, роль-ставнями и гаражными воротами, пожарной безопасностью и охраной, видеонаблюдением и контролем доступа и т.п. При этом обеспечивается циркуляция всего потока информации по зданию при помощи единой кабельной структуры.

Централизованное управление интеллектуальным зданием не отменяет существования различных эксплуатационных служб – оно позволяет снять с них часть нагрузки, а также оптимальным образом координировать их деятельность с помощью ресурсных, информационных и сигнальных связей. Аварийные сигналы датчиков системы контроля доступа и противопожарной безопасности поступают не только на центральный диспетчерский пульт, но и на установленный в жилом доме монитор, если хозяин дома. Если хозяин не находится в жилом доме, сигналы поступают на его мобильный и рабочий телефон.

Схема построения интеллектуального современного жилого дома включает управление освещением, микроклиматом (по заданным параметрам температуры и влажности воздуха система устанавливает локальные режимы работы устройств отопления, кондиционирования и вентиляции); систему безопасности (видеонаблюдение, охранно-пожарная сигнализация, контроль доступа, контроль протечки воды); управление автоматикой и бытовой техникой (роль-ставни, шторы, жалюзи и перегородки, двери и т.д.); управление аудио (видео) аппаратурой и многозонным распределением звуковых и видеосигналов; системы телефонизации и доступа к сети Интернет, пожаротушения и дымоудаления; видеодомофон; контроль качества воды; прием эфирного и цифрового спутникового телевидения; резервное электро- и водоснабжение; фасадное освещение и т.д.[1,С.22].

Если все спроектировано грамотно, то пользователь получает полностью интегрированную систему. Она проста в управлении и, что немаловажно, позволяет существенно экономить электроэнергию и снизить эксплуатационные расходы, создать комфортные условия для работы и отдыха. Система управления повышает и производительность труда – в холодном, сыром, душном помещении, отвлекаясь на ненужные мелочи, нормально работать и отдыхать невозможно.

Вместе с тем, уровень интегрированных систем определяется заказчиком. Обращаясь к какой-либо компании, он ставит задачу, в которой четко намечает конечный результат по всем статьям – какие именно услуги он будет получать, насколько высок уровень безопасности и т.д. Исходя из комплекса требований, привлекаются соответствующие проектные и строительные организации, определяется требуемый уровень интеграции, осуществляется подбор партнеров, которые разрабатывают и устанавливают инженерные и коммуникационные системы. При этом, наиболее ответственные информационные и управляющие сети должны быть физически изолированными,

полностью закрытыми, а соответствующие серверы располагаться в помещениях со строгим контролем доступа, чтобы избежать несанкционированного вмешательства со стороны кибер-террористов в интегрированную систему жизнеобеспечения.

Перспективность архитектурных, строительных и инженерных систем интеллектуального современного жилого дома на основе новейших достижений отечественной и зарубежной науки указывает на необходимость строительства указанных жилых зданий на территориях, подверженных чрезвычайным ситуациям природного характера. Управлять системой можно и дистанционно, что особенно важно в критических и нестандартных ситуациях.

В достижении единства, цельности архитектурного облика и придания композиционной завершенности интеллектуального малоэтажного жилого дома значительная роль должна принадлежать различным средствам архитектурной выразительности – элементам монументального-декоративного искусства, малым архитектурным формам и внешнему благоустройству. Вместе с этим, одним из основополагающих критериев при возведении указанного дома является установление соответствующих пропорций между главными и подчиненными частями самих зданий, масштабности гармонии объема с окружающим пространством.

Интеллектуальный малоэтажный жилой дом – последовательный шаг в возвышенную культуру, где на смену варварскому потреблению природных энергоносителей, со всеми вытекающими, испаряемыми, высыпаемыми и даже выбрасываемыми в космос продуктами глобального метаболизма человечества, придет рациональное, щадящее окружающую среду хозяйствование.

Литература.

1. Асаул А.Н., Казаков Ю.Н., Пасяда Н.И., Денисова И.В. Теория и практика малоэтажного жилищного строительства в России / Под ред. д.э.н., проф. А.Н.Асаула, – СПб.: «Гуманистика», 2005.
2. Лапин Ю. Главный строитель? // Летопись интеллектуального зодчества .- 2003.-№2-3.

Ключевые слова: индивидуальный, энергоэффективный, интеллектуальный, экологические здания, жилой дом, расход энергии, система, экономия.

Key words: individual, energy-effective, intellectual, ecological buildings, residential building, consumption, system, economy.

Рецензент: Заварихин Светозар Павлович, доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой истории и теории архитектуры Санкт-Петербургского архитектурно – строительного университета.

email автора: Subbos@yandex.ru

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЖИЛЫЕ ЗДАНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КИТАЯ

Лу Вэйцзе
А. К. Соловьёв

МГСУ

В статье проанализированы климатические особенности северного Китая, сделан анализ современного состояния и недостатков проектирования и строительства жилых зданий в северном Китае. С точки зрения строительной теплотехники были исследованы и предложены наиболее рациональные ограждающие конструкции стен, покрытий и остекления обеспечивающие минимальные затраты энергии на отопление и на охлаждение зданий.

The paper analyses the climate in north China, expounds the present situation and shortage of energy effective structures in north China. The analysis and suggestions are made for energy saving of north China's housing structures based on architectural physics calculations.

По климато-географическим признакам, Китай разделен на южный, северный, северо-западный и Цинхай-Тибетский регион. Северный Китай находится в зоне с умеренным муссонным климатом, для которого характерна резкая смена времен года. Среднегодовая температура составляет - 4-16°. Она уменьшается с юга на север. Количество суток отопительного периода на 90-145 дней. По нормативному документу GB50176-1993(нормы Китая), с точки зрения строительной теплотехники на территории северного Китая выделяется 2 района: суровый и холодный. В данном регионе, по климатическим условиям, требуется теплозащита зданий в зимний период, а в некоторых частях холодного района защита от излишнего перегрева в теплый период.

На основании изученных климатических особенностей северного Китая, и на основе изучения принципов нормирования параметров и методов расчета температурно-влажностного режима в зданиях нами выделены нужные расчетные температурно-климатические параметры, которые необходимо учитывать при проектировании зданий в северном Китае (Таб.1,2).

С 1979 г., за тридцать лет социально-экономических реформ КНР превратилась в мощную, динамично развивающуюся страну. Подъем экономики страны, способствует росту числа городских жителей и увеличению показателя уровня урбанизации. К концу 2007 года уровень урбанизации составлял 44,9%, а согласно прогнозам, городское население Китая будет расти, и в дальнейшем стабилизируется на отметке среднегодового прироста от 0,8% до 1%. Это означает, что к 2010 году уровень урбанизации может достигнуть 47%, а к 2020 году составит приблизительно 56%[1].

Развитие жилищного строительства в городах Китая с 1950 г. по настоящее время использует собственные природные ресурсы, а также опыт стран всего мира. За эти годы средняя жилищная обеспеченность горожан выросла с 4,5 до 29 м² жилой площади на человека[1].

В городских районах северного Китая, жилые здания в основном строятся двух типов - дома каркасные, с каркасом из монолитного железобетона с заполнением из

прессованного пустотного кирпича или газобетонных блоков и здания со стенами из монолитного железобетона.

Проблема энергосбережения в строительстве приобретает в последнее время особую актуальность в связи с угрожающим темпом роста энергопотребления в мире.

В северном Китае, на поддержание комфортных условий микроклимата помещений требуются значительные затраты энергии.

В настоящее время, в городах северного Китая общая площадь жилых зданий составляет около 6,5 млрд. м², и только на их отопление, расходуется 56~58% общего производства энергии в этом регионе[1]. Исследования показывают, что с быстрым увеличением жизненного уровня населения, все больше жителей северного Китая начинают пользоваться бытовыми кондиционерами для охлаждения здания в летний период, расход электроэнергии, в которых также очень большой.

Для того, чтобы повысить комфортность зданий и снизить энергопотребление в строительстве, нормативные документы GB50176-93 «нормы проектирования строительной теплотехники гражданских зданий» и JGJ26-95 «нормы проектирования энергоэффективных гражданских зданий (отопительный регион)» были приняты и введены в действие постановлением Министерство строительства КНР от 1993г. и 1996 г..

Однако, в данном регионе, вопрос энергосбережения в строительстве не стал объектом пристального внимания. Таким образом, жилое здание в северном Китае, с точки зрения энергопотребления при эксплуатации, является весьма неэффективным. Более чем 93% жилых зданий по-прежнему не удовлетворяют теплотехническим требованиям экономии энергии, предъявляемых нормами КНР. При этом, из расчетов следует, что почти все варианты ограждающих конструкций применяемые в практике строительства, не удовлетворяют нормам по условиям энергосбережения в зимних условиях. Поэтому затраты энергии на отопление в таких домах слишком велики.

Таблица 1

Расчетные температурно-климатические параметры.

Города северного Китая	Средняя температура отопительного периода °С;	Количество суток со средней температурой ниже +8 (Z _{от});	Средняя температура июля °С	Максимальная амплитуда колебаний наружного воздуха в июле. А _{т июля}	Средние месячные скорости ветра за июль V(м/с).
Пекин	-1,6	125	30,2	6,1	1,9
Харбин	-10,0	176	22,8	--	3,5
Шицзячжуан	-0,6	112	31,7	6,6	1,6
Цзинань	0,6	101	33,0	4,3	2,8
Чжэнчжоу	1,4	98	32,5	6,3	2,6
Тайюань	-2,7	135	23,5	--	2,0
Сиань	0,9	100	32,3	6,1	2,1

Примечание. 1. Тире (--) означает, что данный показатель может не учитываться.

Таблица 2

Количество тепла, поступающего в июле от суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность и на вертикальные поверхности различной ориентации в Вт/м².

Широта, град	Солнечная радиация I_{cp} / I_{max}					
	Горизонтальные поверхности	Вертикальные поверхности				
		ю	ю-в	в	с-в	с
35	388	110	176	207	158	85
	1105	409	659	880	728	236
40	384	135	191	208	151	79
	1068	492	702	880	714	236
45	378	160	205	209	145	76
	1028	571	742	885	698	233

Предложение по конструктивному решению стены, покрытия и остекления.

Анализ показывает, что для современного строительства, по технологическим показателям СНиП «строительная теплотехника» и «теплозащита зданий» (РФ) значительно опережает нормы по строительной теплотехнике КНР(см.табл.3 и табл.4). Поэтому основные требования расчета по соображениям экономии энергии следует принимать по СНиП II-3-79*(98) и СНиП23-02-2003.

Из условий энергосбережения величину R_0^{TP} следует принимать по интерполяции по таблице в СНиП 23-02-2003(прил.2.8) в зависимости от типа зданий, вида ограждающих конструкций и величины ГСОП для данного района строительства.

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от},$$

Здесь:

t_b – расчетная температура внутреннего воздуха, для жилых зданий $t_b=+20^\circ$;

$t_{от}$ – средняя температура отопительного периода, (Таб.1);

$z_{от}$ – продолжительность отопительного периода (Таб.1).

Расчет фактического сопротивления теплопередаче конструкций при $\alpha_b=8,7$ и $\alpha_n=23$,

проводится по формуле:
$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}$$

Здесь:

δ – толщина слоя, м;

λ – расчетной коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м²·°C), принимаемый по (СНиП II-3-79*(98) прил.3*).

Основное требование расчета конструкций на летние условия, т.е. на теплоустойчивость – ограничение амплитуды колебаний температуры на внутренней поверхности ограждения.

$$A_{фв} \leq A_{фв}^{TP}$$

Амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций жилых зданий $A_{тв}$, не должна бы более требуемой амплитуды $A_{тв}^{TP}$, определяемой по формуле:

$$A_{\text{ТВ}}^{\text{TP}} = 2,5 - 0,1(t_n - 21)$$

Здесь: t_n – среднемесячная температура воздуха за июль, (Таб.1)

Кроме того, сдвиг амплитуды колебаний температуры на наружной и внутренней поверхностях ограждений по времени должен составлять не менее 12 часов. Т.е. когда на улице температура воздуха максимальна (14-15 часов), внутренняя поверхность стены долж- на иметь минимальную температура. Когда на улице температура воздуха минимальна, на внутренней поверхности должна быть максимальной (после 2 часа ночи).

При выборе энергоэффективных светопроемов следует принимать методику, разработанную в НИИСФ, но оценивать устройство естественного освещения не по приведенным затратам, а по затратам условного топлива на отопление и охлаждение.

Суммарные энергозатраты, приведенные в условное топливо $\omega_{\text{усл}}$, кг/м² определяются по формуле:

$$\omega_{\text{усл}} = \omega_{\text{усл}}^{\text{ест}} + \omega_{\text{усл}}^{\text{иск}}$$

$$\omega_{\text{усл}}^{\text{ест}} = A_1 \omega_{\text{т.от}} + A_2 (\omega_{\text{э.от}} + \omega_{\text{э.в}} + \omega_{\text{э.х}}); \quad \omega_{\text{усл}}^{\text{иск}} = A_2 \cdot \omega_{\text{э.н}}$$

$$A_1 = 41,2 \text{ кг/ГДж} \text{ и } A_2 = 0,33 \text{ кг/(кВт} \cdot \text{ч)}$$

Здесь:

$\omega_{\text{усл}}^{\text{ест}}$ и $\omega_{\text{усл}}^{\text{иск}}$ - соответственно затраты условного топлива, связанные с эксплуатацией естественного освещения

Имея эти данные можно вести теплотехнический расчет ограждающих конструкций на зимние условия и расчет теплоустойчивости на условия перегрева, расчет возможности конденсации влаги этих конструкций, и также расчет энергоэффективности светопроемов. Для условий климата северного Китая с использованием местных строительных материалов предлагаются следующие варианты конструктивных решений стен и покрытий с эффективной теплоизоляцией (Рис.1). А также для светопроемов, предлагается двухслойное остекление в виде однокамерного стеклопакета. Для г. Харбина желательное селективное покрытие внутреннего слоя остекления.

Ограждающие конструкции, предлагаемые для северного Китая, основаны на материалах, имеющих широкое распространение в регионе. Предлагаемое решение улучшает традиционные конструкции. Обеспечивает отсутствие конденсата на внутренних поверхностях и отсутствие впечатления сквозняка при нахождении вблизи этих конструкций. Превышение требуемых по гигиеническим соображениям, значений $R_{\text{ф}}$ по условиям экономии энергии, обеспечивает экономии энергии на отопление зимой примерно в 3 раза и на искусственное охлаждение летом в таких районах, как Пекин, Шицзячжуан, Цзинань, Чжэнчжоу и Сиань.

В северном Китае, для предлагаемых заполнений светопроемов, необходимость применения двойного остекления или стеклопакетов обуславливается отопительным периодом, когда внутри здания с помощью отопления, поддерживается температура намного выше, чем температуры наружного воздуха и тепло идет изнутри помещения. В южных областях северного Китая двойное остекление должно также способствовать экономии энергии на искусственное охлаждение, сохраняя прохладную температуру внутри и препятствуя нагреву помещения за счет высоких температур наружного воздуха.

Основные требования расчета по соображениям экономии энергии для основных городов северного Китая (по нормам РФ и Китая).

Таблица 3

Таблица 4

По СНиП				
Города	Требуемое общее сопротивление теплоотдаче м ² ·°С/Вт			Основное требование расчет для летнего периода A _{фв} ^{тр} °С
	Стены	Покрытия	Окна	
Пекин	2,26	3,43	0,36	1,58
Харбин	3,12	4,66	0,43	--
Шицзяч жуан	2,13	3,24	0,31	1,41
Цзи нань	2,01	3,08	0,29	1,30
Чжэн чжоу	1,97	3,01	0,28	1,35
Тай юань	2,38	3,60	0,36	--
Сиань	2,00	3,06	0,29	1,37

VS

По нормам КРН			
Города	Требуемое общее сопротивление теплоотдаче м ² ·°С/Вт		
	Стены	Покрытия	Окна
Пекин	1,22	1,67	0,25
Харбин	2,50	3,33	0,40
Шицзяч жуан	1,18	1,67	0,25
Цзи нань	1,00	1,67	0,25
Чжэн чжоу	0,91	1,67	0,25
Тай юань	1,28	2,00	0,25
Сиань	1,00	1,67	0,25

Примечание.2. Тире (--) означает, что данный показатель не учитывается.

Примечание.3. По нормам Китая, обыкновенно в северном Китае по теплотехнической работе пренебрегали теплоустойчивостью (летние условия).

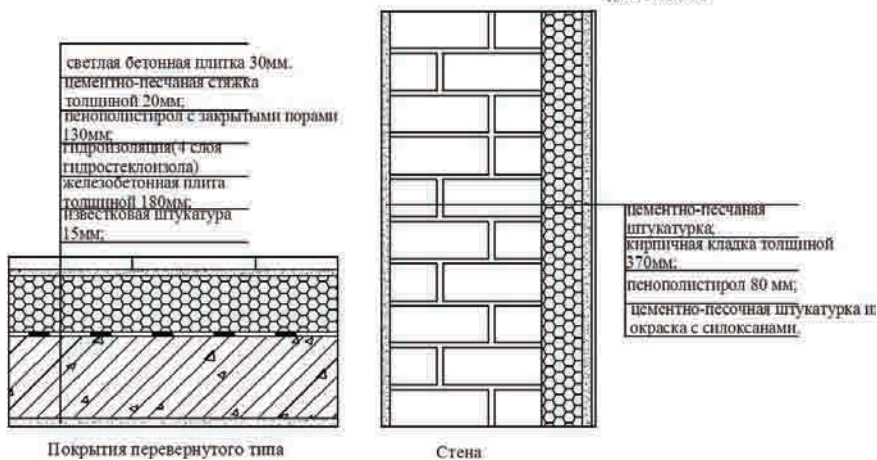


Рис. 1. Рекомендуемые конструкции для г. Пекина:

Город	Конструкция	$\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}$	R_0^{Φ} м ² ·°С/Вт	$\sum D$	$A_{\Phi B}$ °С	Время задержки амплитуды колебаний E_s , часов.
Пекин	Покрытие	3,31	3,47	4,78	0,056	12,59
	Стена	2,29	2,49	6,97	0,023	17,66

Литература

1. Национальное бюро статистики Китая, “статистический параметр”.
2. “Нормы строительного-климатического районирования” GB50178-1993. (на китайском языке).
3. “Нормы проектирования строительной теплотехники гражданского здания” GB50176-1993. (на китайском языке).
4. НИИСФ Госстроя СССР. Пособие по расчету и проектированию, естественного, искусственного и совмещенного освещения (к СНиП II-4-79). – М. Стройиздат, 1985.
5. “Проектированные нормы энергосбережения в гражданском здании ” JGJ26-95. (на китайском языке).
6. СНиП II-3-79(1998), “Строительная теплотехника”.
7. СНиП 23-02-2003, “тепловая защита зданий”.

Ключевые слова: Климат, энергоэффективность, жилые здания, конструкции стен, конструкции покрытий, экономия энергии, теплозащита, теплоустойчивость, остекление светпроёмы.

Key words: Climate, energyefficiency, dwellings, wall structures, roof structures, economy of energy, warmth protection, warmth stability, glaring, windows.

Статья представлена редакционным советом «Вестник МГСУ»

E-mail авторов: kameishi322@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ КАЗАХСТАНА

Р.А. Муратова

КазУМОиМЯ имени Абылай хана

В статье рассматривается роль и место строительной индустрии в экономической деятельности Республики Казахстан. Автор анализирует современное состояние и направления импортозамещения отрасли.

In the article these are considered the role and place of building industry in the economical activity of Kazakhstan Republic. The author analyses the modern state and main direct of import-exchanging of this branch.

Традиционно строительную индустрию представляют различные отрасли экономической деятельности, которые обеспечивают строительное производство нерудными материалами, железобетонными, бетонными, каменными и др. конструкциями, металлическими и пластмассовыми, деревянными изделиями, лесными материалами, строительными машинами, лакокрасочной продукцией, строительным инструментом, резинотехническими изделиями, контрольно-измерительной техникой и, оргтехникой, средствами транспорта, топливно-энергетическими ресурсами и т.п. В последние годы в Республике Казахстан наблюдался активный экономический рост объемов строительного производства, снизившийся в условиях кризиса. Однако, в строительном производстве не происходило сопутствующее развитие инфраструктуры - строительной индустрии.

Деградация производств данного профиля привела к тому, что доля отрасли строительных материалов в промышленности Республики Казахстан в 2008 году составляла всего 4% , а в обрабатывающей промышленности страны лишь 13% .В настоящее время намечаются положительные тенденции. Разработанная Государственная программа по форсированному индустриально-инновационному развитию на 2010-2014 годы является первым 5-летним индустриальным планом реализации 10-летней стратегии развития республики и в рамках этой программы развитие строительной индустрии определено в качестве одного из приоритетных направлений. [1]

Промышленность строительных материалов, изделий и конструкций является той сферой производства, которая определяет потенциал строительной отрасли в целом. удельный вес затрат на строительные материалы и конструкции, изделия, их изготовление, транспортировку, хранение, обработку и доводку в структуре себестоимости строительно-монтажных работ превышает 50%. Она включает более 20 самостоятельных подотраслей, многие из которых насчитывают в своем составе несколько комбинированных производств. При этом каждая из подотраслей формирует свой потребительский рынок, который функционирует самостоятельно, образуя в совокупности общий рынок строительных материалов.

Эта отрасль имеет высокую степень межхозяйственных связей, что иллюстрируется таблицей 1.