

Ежемесячный
научно-технический
и производственный
журнал

Входит в Перечень ВАК
и государственный проект РИНЦ

Издается с 1958 г.

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

С пожеланием успехов в Новом 2011 году!

12'2010

Учредитель журнала
ЦНИИЭП жилища

Журнал зарегистрирован
Министерством РФ по делам
печати, телерадиовещания
и средств массовой информации
№ 01038

Главный редактор
Юмашева Е.И.

Редакционный совет:

Николаев С.В.
(председатель)

Баринова Л.С.

Гагарин В.Г.

Заиграев А.С.

Звездов А.И.

Ильичев В.А.

Колчунов В.И.

Маркелов В.С.

Франивский А.А.

Авторы

опубликованных материалов
несут ответственность
за достоверность приведенных
сведений, точность данных
по цитируемой литературе
и за использование в статьях
данных, не подлежащих
открытой публикации

Редакция

может опубликовать статьи
в порядке обсуждения,
не разделяя точку зрения автора

Перепечатка

и воспроизведение статей,
рекламных
и иллюстративных материалов
возможны лишь с письменного
разрешения главного редактора

Редакция не несет

ответственности
за содержание рекламы
и объявлений

Адрес редакции:

Россия, 127434, Москва,
Дмитровское ш., д. 9, стр. 3

Тел./факс: (499) 976-22-08
(499) 976-20-36

E-mail: mail@rifsm.ru
gs-mag@mail.ru

http://www.rifsm.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Экологическое строительство

В.И. ТЕЛИЧЕНКО, А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ

Комплексная система экологической безопасности строительства 2

А.В. ЧИБИС

Энергоаудит – требование сегодняшнего дня 6

А.Р. КРЮКОВ, Н.Ю. СМУРОВА

Проектные приоритеты архитектуры современного
массового малоэтажного жилища экономического класса 8

А.Л. ЖОЛОБОВ, П.В. РЕМИГИН

Совершенствование методов дополнительного утепления
вентилируемых покрытий жилых зданий 12

В.А. ТАТАРИНОВ

Формирование принципов энергосбережения на Кубани 15

Экоустойчивая позиция российских архитекторов (Информация) 19

Общие вопросы строительства

А.С. СЕМЕНОВ

Организация технического обследования зданий жилищного фонда 23

Архитектура и градостроительство

Е.Г. КИСЕЛЕВА

История развития архитектурной акустики 26

И.И. МАЛКОВ, Е.Л. КУБЛИЦКАЯ

Современный интерьер в историческом здании 30

Расчет конструкций

В.И. ОБОЗОВ, А.А. ДАВИДЮК, М.О. ПАВЛОВА, Е.В. ЛАЗАРЕВ

Исследование несущей способности анкерного крепежа
и гибких связей в кладке из легкобетонных блоков 33

Информация

Проблемы строительства городов на выставке CityBuild – 2010 38

Подземное строительство

К.П. БЕЗРОДНЫЙ, В.Б. БОЛТИНЦЕВ, В.Н. ИЛЬЯХИН, С.В. АНДРИАНОВ

Мониторинг подземного пространства вперед забоя
методом электромагнитного импульсного
сверхширокополосного зондирования на примере
строящихся тоннелей в Сочи 40

А.П. СВИНЦОВ, Ю.В. НИКОЛЕНКО, К.В. КВАРТЕНКО, Т.А. БУДЫКИНА

Определение расходов химических реагентов
для размораживания грунтов 45

Указатель статей, опубликованных в журнале

«Жилищное строительство» в 2010 году 48

УДК 556

*В.И. ТЕЛИЧЕНКО, д-р техн. наук, академик РААСН,
А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ, канд. техн. наук (bark1091@mail.ru),
Московский государственный строительный университет*

Комплексная система экологической безопасности строительства

Обоснована актуальность комплексной экологической безопасности строительства и необходимость создания системы управления экологической безопасностью. Приведен критерий оценки экологической безопасности – степень концентрации строительства (недвижимости) на урбанизированных территориях и ее влияния на окружающую среду. Предложена организационная структура системы оценки экологической безопасности строительства и общая структура комплексной системы экологической безопасности страны.

Ключевые слова: комплексная система экологической безопасности строительства, концентрация строительных объектов (недвижимости), коэффициент степени концентрации.

Экологическая безопасность – это такой же важный составляющий элемент безопасности страны, жизни и здоровья людей, как и экономическая безопасность, как безопасность рубежей страны.

Если проблемы обороны страны, экономической безопасности решают специализированные структуры с раз-

витой системой управления (министерство обороны, экономики, другие ведомства), то управление экологической безопасностью, в том числе экологической безопасностью строительства – основного техногенного фактора воздействия на окружающую среду, на качество жизни и здоровье людей, до настоящего времени комплексно не решено.

Отдельные исследования и практические шаги в этом направлении давно предпринимаются, но накопленный опыт и научный потенциал не используются в полной мере, что реально ощущается в повседневной жизни каждым человеком. Особенно актуальны вопросы управления экологической безопасностью в крупных городах и промышленных центрах, где накал экологических проблем зачастую перерастает в социальные и политические проблемы.

Последние социально напряженные ситуации в Москве и Московской области, связанные с экологией, широко освещались в СМИ и привлекли внимание общественности, властей города. В противостоянии между застройщиком и жителями г. Химки по вопросу вырубке лесного массива под автомагистраль Москва–Санкт-Петербург вынужден был

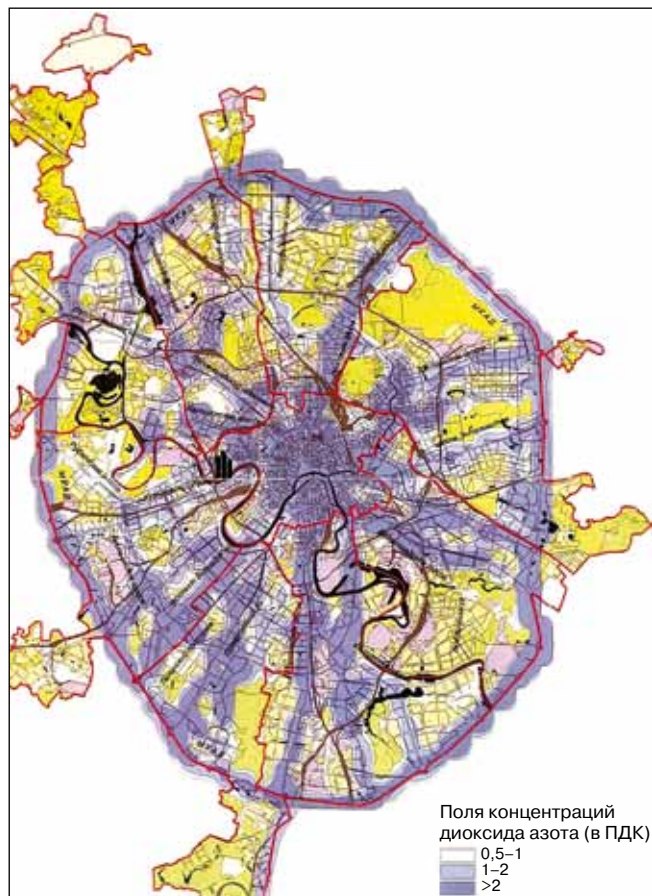


Рис. 1. Экологический фон Москвы



Рис. 2. Схема сбора и обмена экологической информацией информационно-аналитического центра

Таблица 1

Наименование этапа		Недостатки	
Жизненный цикл объекта строительства (недвижимости)	Предварительный этап	Выбор площадки	Без учета экологической целесообразности
		Оценка существующего уровня (фона) экологической безопасности	Не учитывается качество экологического состояния окружающей среды
		Расчет степени концентрации	Не учитывается k_{sk}
		Экспертиза местоположения	Не учитывается экологическая составляющая
		Правовая экспертиза	Отсутствует законодательство по экологическим условиям застройки
	Проектирование	Экономическая экспертиза	Не учитываются интересы экологии
		Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	Необъективна, преследует цель доказательств возможности строительства
		Экологическая экспертиза (ЭЭ)	Формальность процедуры
	Строительство	Контроль экологической безопасности строительства	Инспекция экологических вопросов только по заявлению
		Контроль реакции экосистемы	Отсутствие контроля
		Меры по предотвращению негативного воздействия	Незаинтересованность исполнителей
	Эксплуатация и ликвидация	Контроль воздействия на окружающую среду	Не учитывает реакцию экосистемы на воздействие объекта
		Контроль реакции экосистемы	Отсутствие контроля
		Ответственность за состояние экологии экосистемы	Отсутствие ответственности порождает безнаказанность

вмешаться даже Президент страны. Такое развитие событий в очередной раз выявило отсутствие в Москве и в стране в целом системы управления экологической безопасностью, которая могла бы решать без вмешательства высших органов власти экологические проблемы. А существующее в стране большое количество общественных организаций и даже политических партий экологической направленности подтверждает в очередной раз тот факт, что забота об экологии в значительной мере лежит на добровольцах.

Однако, некоторые элементы обеспечения экологической безопасности уже существуют. В Москве, Санкт-Петербурге, в Раменском районе Московской области около 10 лет работают службы экомониторинга, обеспечивающие получение информации о состоянии окружающей среды. Отдельные городские поселения страны, крупные предприятия с опасным производством создают собственные службы экологической безопасности. Получает развитие создание подразделений экомониторинга на базе мобильных лабораторий.

Существует и государственная система экологической оценки строительства, состоящая из двух этапов – разработки ОВОС (оценки воздействия на окружающую среду) и на ее

Таблица 2

Наименование округов Москвы	Коэффициент концентрации строительных объектов (недвижимости) k_{sk}	
	$k_f = 0,68^*$	$k_f = 0,3^{**}$
Центральный АО	5,06	2,23
Северный АО	6,2	2,74
Северо-Восточный АО	3,41	1,5
Восточный АО	6,28	2,77
Юго-Восточный АО	3,09	1,36
Южный АО	4,59	2,03
Юго-Западный АО	5,28	2,33
Западный АО	2,74	1,36
Северо-Западный АО	5,11	2,25
Зеленоградский АО	4,02	1,77
Средний по Москве	4,58	2,03

* $k_f = 0,68$ отражает максимально возможное количество автомобилей на 1000 жителей, имеющих право управлять автомобилем (лица от 18 лет). В основе данного коэффициента фактическая демографическая структура населения России.
** $k_f = 0,3$ отражает современное количество автомобилей на 1000 жителей (для России около 300 автомобилей).

основе экологической экспертизы. В 2009 г. в стране проведено 96 тыс. экологических экспертиз (но неизвестно ни одного факта отказа в строительстве по экологической причине).

Разрозненные усилия на местах и существующая система экологической оценки в итоге все же не обеспечивают необходимой экологической безопасности строительства. Проблема в том, что существующая система охватывает очень узкий отрезок жизненного цикла строительного объекта на стадии разработки ИРД (исходно-разрешительной документации) и стадии проектирования. В табл. 1 представлен существующий порядок обеспечения экологической безопасности строительства на разных этапах в течение жизненного цикла объекта строительства. *Оранжевым* цветом отмечены этапы жизненного цикла строительства, где управления экологической безопасностью строительства не существует; *желтым* цветом отмечены этапы, где вопросы экологии в какой-то мере рассматриваются хотя бы формально, контролируются общественными организациями, а *зеленым* отмечены этапы, где экологическая безопасность может быть предметом интереса специализированных по экологии структур. Но и в этом случае эти структуры не связаны друг с другом, относятся к разным независимым ведомствам и не имеют единого управления.

В качестве примера неэффективности существующей системы экологической безопасности можно рассмотреть этап выбора площадки строительства, оформления земельного и подготовки ИРД.

На карте Москвы [1] (рис. 1) *фиолетовым* цветом отмечены территории, где загрязнение воздуха промышленными выбросами и выхлопными газами автотранспорта превышает предельно допустимую концентрацию (в отдельных случаях это превышение достигает нескольких десятков раз). Такое загрязнение наносит вред здоровью людей, проживающих или работающих на данных территориях. Соответственно строительства на этих территориях новых техногенных объектов быть не должно. Однако несмотря на неблагоприятный экологический фон территорий

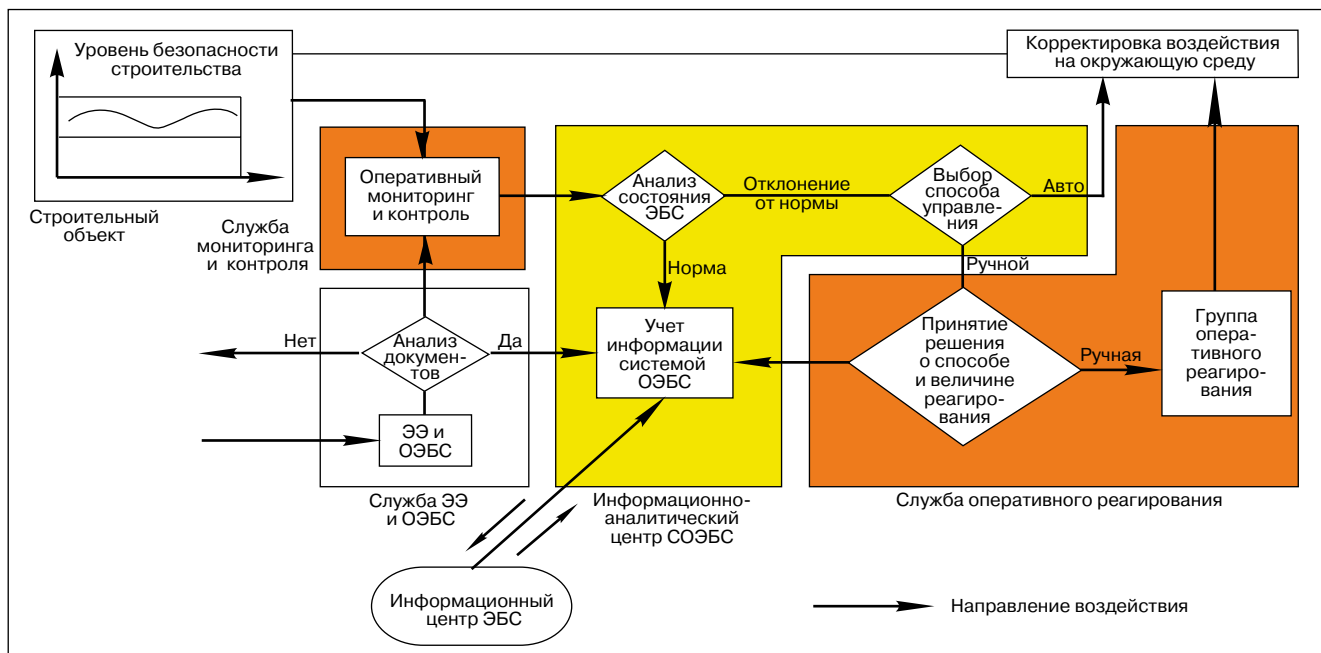


Рис. 3. Схема управленческого взаимодействия СОЭБС

и опасность для здоровья людей, строительство ведется везде практически без ограничений.

Научные исследования, проводимые в МГСУ в области экологической безопасности строительства [2], позволили выявить важный критерий оценки экологической безопасности строительства – степень концентрации строительства

(недвижимости) на ограниченной территории [3]. Этот показатель не связан с плотностью застройки территорий и отражает возможность дополнительной строительной нагрузки на ограниченную территорию по разным показателям качества жизни людей, в том числе и по экологическим [4]. Проведенная оценка степени концентрации по районам

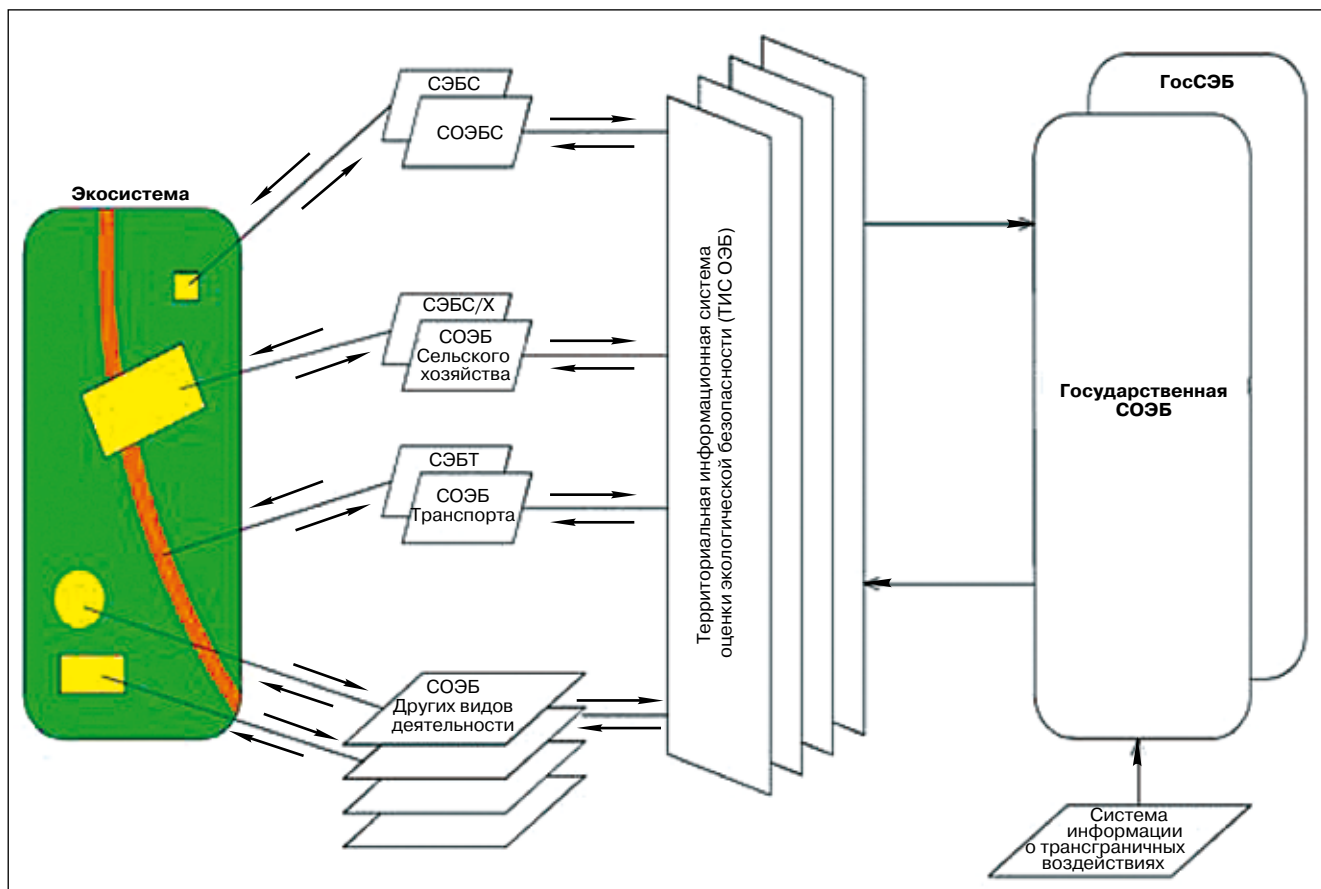


Рис. 4. Комплексная система экологической безопасности

Москвы и отдельным городам Московской области показала, что практически все территории перегружены строительством и любое новое строительство только ухудшает экологическую обстановку (табл. 2, норма K_{sk} – до 1).

Характерным примером перегрузки территории застройки является территория Москва-Сити, где на площади около 1 км² планируется разместить до 240 тыс. рабочих мест и 130 тыс. жителей. Оценочный коэффициент степени концентрации строительства (недвижимости) будет иметь значение от 14 до 18 с пропорциональной величиной экологических и транспортных проблем.

Возможным решением обеспечения экологической безопасности строительства является создание комплексной системы управления экологической безопасностью, объединение управления всеми аспектами экологической безопасности в рамках единой специализированной структуры. В основе управления должен быть информационный центр, который в непрерывном режиме получает информацию о состоянии экологии на подконтрольной территории (рис. 2), в частности, о состоянии экологического фона в каждой точке территории, о состоянии экосистемы, о степени концентрации строительства (недвижимости), о предполагаемом строительстве. Эта же структура управления экологической безопасностью осуществляет независимую оценку воздействия на окружающую среду нового заявленного к строительству объекта, выполняет экспертизу местоположения объекта строительства, определяет экологически безопасные границы выбранной площадки строительства, осуществляет правовую экспертизу строительных проектов, контроль соблюдения границ землеотвода, оперативное реагирование при нарушении правовых экологических

норм, при нарушении экологических параметров проекта строительства, привлечение к административной или уголовной ответственности при нарушениях законодательства (рис. 3).

Система оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) должна быть построена по внерегиональному, внеадминистративному принципу, для исключения давления органов административного управления территорий. А также осуществлять взаимодействие с отраслевыми и межгосударственными структурами управления экологической безопасностью (рис. 4).

Создание системы комплексной экологической безопасности позволит обеспечить экологический контроль строительства в течение всего жизненного цикла строительного объекта, от возникновения идеи до ликвидации объекта.

Список литературы

1. Экология крупного города (на примере Москвы) / Под общей ред. А.А. Минаева. М.: Пасьева. 2001. 192 с.
2. *Большеротов А.Л.* Влияние концентрации строительства на экологическую безопасность // Вестник МГСУ. 2009. № 4. С. 49–54.
3. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Эффект экологического резонанса при концентрации строительства (недвижимости) // Промышленное и гражданское строительство. 2010, № 6. С. 14–16.
4. *Большеротов А.Л.* Методика расчета коэффициента степени концентрации строительства // Теоретические основы строительства: Сб. трудов XIX Польско-словацко-российского семинара. Словакия. г. Жилина, 12–16 сентября 2010 г. М.: АСВ, 2010. С. 389–396.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Национальный исследовательский университет –

**Московский
Государственный
Строительный
Университет**



проводит работы и научные исследования по **комплексной экологической безопасности** территорий и отдельных строительных объектов на базе современного высокоточного оборудования – **мобильной экологической лаборатории** анализа атмосферы, воды и почвы:

- оперативный контроль загрязнения воздуха промышленными выбросами, автомобильным транспортом и др. источниками;
- контроль загрязнения акватории водных объектов, подземных и грунтовых вод;
- оперативный анализ воды;
- анализ загрязнения почвенного покрова;
- оперативная оценка воздействия на окружающую среду различных физических факторов: теплового загрязнения, радиации, шума, излучений и т. д.

Для нового жилищного, рекреационного строительства и развития туризма:

- разработка и создание экологического паспорта территорий;
- выявление и сертификация эталонных экологических территорий;
- оценка степени концентрации строительства (недвижимости) урбанизированных территорий.

E-mail: stae@mgsu.ru Тел. (499) 183 25 83; (499) 188 05 03
Москва, Ярославское шоссе, 26

Реклама

УДК 66.012.34

А.В. ЧИБИС, президент Национального агентства энергоэффективности (Москва)

Энергоаудит — требование сегодняшнего дня

Предлагается ввести обязательное оформление паспорта энергоэффективности дома и передачу его владельцу на этапе сдачи в эксплуатацию. Такой паспорт должен содержать результаты проверки здания на энергоэффективность, экологическую безопасность, расчетные параметры энергопотребления, а также срок службы дома, в течение которого эксплуатационные характеристики должны сохраняться неизменными. Показано, что должна быть предусмотрена ответственность застройщика в случае, если плановый энергоаудит выявит утрату указанных свойств.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергоаудит, тепловизионная съемка, тепловой баланс здания.

Энергосбережение начинается с энергоаудита. Именно этот процесс позволяет оценить реальный объем и эффективность использования энергоресурсов, выявить слабые места в системах теплового и электрического снабжения, выработать рекомендации по минимизации энергетических затрат. Согласно Федеральному закону № 261 «Об энергосбережении» до 31.12.2012 г. энергетическое обследование должны провести органы государственной власти и местного самоуправления; организации, финансируемые полностью или частично за счет средств бюджета любого уровня; организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности; организации, осуществляющие производство и транспортировку энергоносителей и, наконец, компании, затраты которых на энергоносители превышают 10 млн р. в год. Требуемые по закону обследования энергоэффективности зданий и оборудования проведены не более чем на 15%. При таких темпах на завершение этой работы потребуется четыре-пять лет. В начале сентября 2010 г. первый в России энергетический паспорт получил девятиэтажный жилой дом в Казани.

Потенциал энергосбережения на предприятии, в жилом доме или квартале есть всегда. Другое дело, какую часть этого потенциала экономически выгодно реализовывать в краткосрочный период, а какие меры требуют тщательной подготовки и значительного финансирования. Именно поэтому задача энергоаудита — это разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и проведение их стоимостной оценки.

Стоимость может определяться двумя способами: за квадратный метр обследуемого объекта (на сегодняшний день цены от 10 до 100 р.) и в процентах от ежегодных затрат на энергоносители (от 3 до 10%). Итоговая стоимость работ зависит от сложности объекта и качества отчета с рекомендациями. По различным оценкам, проведение энергетического обследования и последующих мероприятий по повышению энергетической эффективности позволяет сократить затраты на энергоресурсы на 15–30% стоимости потребляемых топливно-энергетических ресурсов.

Перечень мероприятий по энергоаудиту системы отопления жилого дома можно кратко представить следующим образом:

- тепловизионная съемка здания;
- замер входа-выхода температуры теплоносителя;
- обследование состояния труб и радиаторов системы отопления;

- обследование системы вентиляции, расчет потерь здания на вентиляцию;
- замер теплопроводности ограждающих конструкций здания;
- составление теплового баланса здания.

Один из основных методов получения информации о реальном состоянии ограждающих конструкций — тепловизионное обследование, позволяющее проводить энергетический аудит здания без нарушения функционирования всех его систем.

Задачи тепловизионной диагностики строительных сооружений: определить частичные и общие теплопотери, выявить скрытые дефекты строительства, оценить сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

Тепловизионное обследование объектов и диагностика электрооборудования включают в себя осмотр объекта в диапазоне инфракрасного спектра, составление «тепловой картинки» объекта, измерение температуры в различных точках объекта, мониторинг динамики тепловых процессов, создание банка данных о тепловом состоянии объекта.

При помощи тепловизионной диагностики можно выявлять дефекты в системах электроснабжения, отопительных системах, трубопроводах горячей воды и пара, дымовых трубах, дефекты теплоизоляции зданий, теплиц, малоэтажных домов и многое другое.

Приведем пример реализации мероприятий по повышению энергоэффективности в Металлургическом районе Челябинска. Район является одним из самых проблемных в городе, так как там сильно изношен жилой фонд. Около 60% зданий имеют систему отопления, которой уже больше 40 лет. Единственный теплоисточник — ТЭЦ «Мечела» подключен к протяженным теплосетям со значительным перепадом высоты.

Работы в районе начались с комплексного обследования системы (с разбивкой системы теплоснабжения на выработку энергии, транспортировку и потребление). Затем были отобраны к реализации такие меры, как проведение балансировки, автоматизация центральных тепловых пунктов (ЦТП), создание автоматизированной диспетчерской системы.

Иногда два одинаковых дома, стоящие рядом, отапливаются по-разному. Это особенность большинства российских тепловых систем: теплоноситель распределяется в сети неравномерно. В группе домов с одинаковыми характеристиками без правильной балансировки те, что находятся ближе

к источнику тепла, получают столько, сколько могут взять, остальные берут что остается.

Необходима комплексная гидравлическая балансировка, т. е. установка регулирующих вентилей, которые помогут добиться подачи на каждый дом необходимой нагрузки. В Металлургическом районе были установлены балансировочные клапаны на 70% объектов теплоснабжения района с суммарной нагрузкой 250 Гкал/ч. Это составляет более половины от общей нагрузки теплоснабжения района. На первом этапе балансировки было установлено 400 вентилей на наиболее загруженных участках. Ежегодная эффективность около 8 млн р. На втором этапе установлено еще 300 вентилей; продолжалась постоянная корректировка расходов на уже существующих. Эффект от реализации второго этапа около 4 млн р.

Можно заметить, что затраты на регулировку являются минимальными по сравнению с затратами на капитальные и текущие работы на системах теплоснабжения, они составляют примерно 2% затрат на систему теплоснабжения в целом. Около трех лет идет уточняющая регулировка: система постепенно совершенствуется.

Еще один проект в рамках создания зоны энергоэффективности в Металлургическом районе – это создание автоматизированной системы диспетчеризации по восьми ЦТП. Диспетчерский пункт находится в управляющей компании. Данные и параметры тепловой сети оперативно контролируются, система работает в непрерывном режиме. Имеется возможность поэтапного наращивания объемов автоматизации, адаптации к изменению состава технологического оборудования. Кроме того, реализован пилотный проект по внедрению интегрированной системы учета и регулирования потребления энергоресурсов.

С 22.10.2010 г. вступил в силу приказ № 394 Министерства регионального развития РФ, который содержит перечень мероприятий по повышению энергоэффективности жилого многоквартирного дома. В частности, для снижения потерь в системах отопления и горячего водоснабжения предложены балансировка, промывка трубопроводов и стояков; ремонт изоляции трубопроводов; установка приборов учета горячей воды, системы электроснабжения. Предусмотрены организация освещения с использованием энергосберегающих ламп, установка общедомового прибора учета электроэнергии, ремонт и модернизация дверных и оконных конструкций. Всего перечень содержит 47 пунктов. Финансироваться эти меры в основном будут за счет коммунальных платежей. Но в платежном документе обязательно должно быть указано, на сколько процентов будут увеличены расходы жильцов на коммунальные услуги при проведении тех или иных работ. Жилищный кодекс закрепил бремя содержания многоквартирного дома, в том числе проведение текущих и капитального ремонтов, за собственниками жилья. Безусловно, задачей управляющей компании является убеждение собственников проводить соответствующие работы, объясняя перспективу существенного сокращения издержек по оплате коммунальных платежей за счет повышения энергоэффективности дома.

Приказ № 394 носит рекомендательный характер и, по сути, является дополнительным федеральным стимулом для запуска энергосервиса в жилье. Главную роль в реализации его положений будет играть профессионализм управляющей компании и ее способность предложить эффективные и быстрокупаемые мероприятия по повышению энергоэффективности. Ключевая роль в распространении лучших практик энергосервиса остается

за региональными и муниципальными властями, которые могут частично субсидировать мероприятия по энергосбережению, включая установку приборов учета.

При этом отбор наиболее эффективных мер энергосбережения для конкретного дома должен проходить на основе результатов энергоаудита.

Энергоаудит всех существующих в России зданий и сооружений – длительный и достаточно дорогостоящий процесс. Однако все строящиеся здания должны соответствовать современным требованиям энергосбережения. Эффективным было бы введение обязательного оформления паспорта энергоэффективности дома и передача его владельцу на этапе сдачи дома в эксплуатацию. Причем на федеральном уровне должны быть рекомендованы, а на региональном адаптированы с учетом климатических условий и акцептованы обязательные параметры энергоэффективности дома, а также срок службы дома, в течение которого эксплуатационные параметры должны сохраняться неизменными. Необходимо предусмотреть обязанность застройщика в случае обнаружения утраты свойств исправить недостатки.

Такой паспорт должен содержать сведения о воздухопроницаемости; влагозащите; качестве воздуха в доме; тепловизионную фотографию; предварительные расчеты и результаты теста на энергопотребление дома в целом; расчеты стеновых и кровельных конструкций, окон и дверей на теплопроводность. Помимо этого паспорт дома (в этом случае энергетический паспорт будет являться частью общего паспорта дома) может включать экономеры внутри помещений дома на наличие вредных веществ в воздухе и радиоактивность; заключение по сейсмо- и пожароопасности на соответствие нормативным документам.

Информационно-консалтинговая фирма	
«ИТКОР»	
Научно-практическая конференция «Текущее состояние строительного комплекса и перспективы посткризисного развития промышленности строительных материалов в РФ» 16 февраля 2011 г. Москва	
В программе:	
<ul style="list-style-type: none">■ Текущее состояние строительного комплекса Российской Федерации■ Деятельность подотраслей промышленности строительных материалов за 2008-2010 гг.■ Стратегия развития промышленности строительных материалов до 2020 г.: обсуждение и предложения по дальнейшему совершенствованию■ Перспективные направления инвестиционной деятельности■ Пути преодоления кризисных явлений в отрасли и перспективы посткризисного развития	
Докладчики: ведущие отраслевые аналитики и исследователи рынка строительных материалов; руководители профессиональных Союзов и Ассоциаций стройиндустрии; представители органов исполнительной власти и инвестиционных компаний.	
www.ikf-itcor.ru, ikf-itcor@ikf-itcor.ru, itkor@mail.ru Телефон/факс: (495) 232-47-56	
Информационные партнеры конференции научно-технические и производственные журналы «Строительные материалы»® и «Жилищное строительство»	
	

УДК 711.643

А.Р. КРЮКОВ, канд. архитектуры, руководитель сектора архитектуры малоэтажных жилых и общественных зданий, Н.Ю. СМУРОВА, архитектор, ОАО «ЦНИИЭП жилища» (Москва)

Проектные приоритеты архитектуры современного массового малоэтажного жилища экономического класса

Сформулированы концептуальные творческие установки для разработки инновационных проектных решений малоэтажной массовой жилой застройки. Приведен пример научно-теоретического и проектного развития принципов архитектурных объемно-планировочных решений жилых домов экономического класса, энергоэффективных, экологических и технологичных.

Ключевые слова: проектные приоритеты, малоэтажное энергоэффективное жилище, комбинированная строительная система.

Строительная отраслевая техническая политика определяется приоритетными задачами, выраженными в правительственных программных, законодательных и распорядительных документах, обосновывающих актуальность тематики научных разработок и проектной практики.

В решении социальных задач обеспечения жилищем ориентиром является приоритетный национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» и реализация федеральной целевой программы «Жилище» на 2002–2010 гг. Целью современной научно-технической и проектной стратегии становится малоэтажное энергоэффективное жилище, возводимое с максимальным привлечением средств индивидуальных застройщиков при интенсивном использовании отечественной производственно-строительной базы.

В системе качества жилища, в повышении социального благополучия, комфорта и безопасности граждан, в совершенствовании эксплуатационно-технических показателей объектов капитального строительства законодательно и нормативно регламентирован и постоянно развивается ряд приоритетов архитектурно-строительного проектирования и капитального строительства:

– социальное обеспечение жильем и создание привлекательной социальной альтернативы расселения для жителей городской массовой жилой застройки при повышении качества, удобства, безопасности энергоэффективного, экологичного и здорового жилища (законодательные акты в области жилищного строительства и жилищно-коммунального хозяйства; «Жилищный кодекс РФ» № 188-ФЗ от 29.12.2004 г. «О содействии развитию жилищного строительства» № 161-ФЗ от 24.07.2008 г. и др.);

– комплексная безопасность, в частности: антитеррористическая и противовандальная, противопожарная, объектная строительного-эксплуатационно-информационно-техническая, санитарно-экологическая и охраны окружающей среды, организации дорожного движения («Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» № 384-ФЗ от 30.12.2009 г.; «Технический регламент о требо-

ваниях пожарной безопасности» № 123-ФЗ от 22.07.2008 г.; «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.; «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.1999 г.; «О землеустройстве» № 78-ФЗ от 18.06.2001 г. и др.);

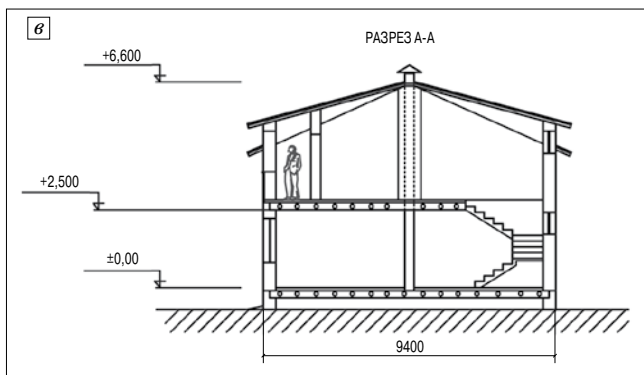
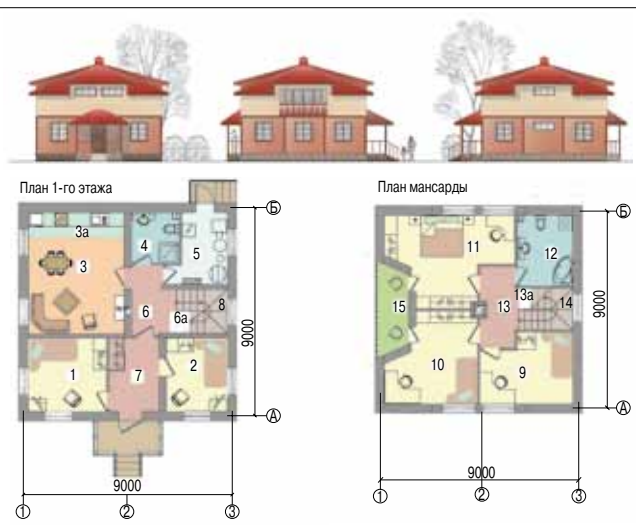
– ресурсосбережение, энергосбережение и повышение энергетической эффективности в части: полноценности использования участков застройки, аккумулирующих архитектурно-композиционных и объемно-планировочных конфигураций зданий, изолирующих свойств строительных материалов и конструкций, производительности инженерного оборудования, технологичности строительного производства и строительства (Федеральный закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» и др.).

Порядок проектирования и состав проектно-технической документации системно регламентирует комплекс проектных аспектов («Градостроительный кодекс РФ» от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ, «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» утвержденное постановлением Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г.).

Общественная архитектурная деятельность по проведению архитектурных конкурсов, выставок, дискуссий и семинаров популяризирует новаторские архитектурные разработки с распространением информации об итогах в последующих публикациях.

Конкурсные задания, как правило, акцентируют современные направления, выборочно охватывая тематику вопросов проектирования строительства, а конкурсские проекты иллюстрируют методологический подход с заданными критериями проектных разработок и научных исследований. Поэтому новаторские архитектурные разработки не могут и не должны объективно отражать весь комплекс насущных и перспективных творческих направлений проектирования.

Каждый автор принимает девиз своего проекта и выносит на обсуждение экспертов и жюри свои достижения в реализации декларированного обязательства, выражающие



Малоэтажный дом экономического класса (авторский коллектив: А.А. Магай, А.Р. Крюков, Н.В. Дубынин, В.С. Беляев, Н.Ю. Смурова, Б.П. Ким): а – вариант 1; б – вариант 2; в – разрез

достоинства и формирующие своеобразие проекта. Жюри конкурса оценивает полноценность совокупности решения авторами разносторонних проектных задач, установленных единым предметом конкурса.

Конкурсам и выставкам присуща целевая тематическая общность в определении творческих девизов и следовании лозунгам, например «дом – машина для жилья» или «назад к природе», ярко проявившаяся в конкурсах послереволюци-

онных 1920-х гг., проведенных на проекты «дома-коммуны» и «города-сада». До настоящего времени бытуют авторские девизы, бойко провозглашаемые творческими объединениями архитекторов эпохи конструктивизма и баухауса и авторитетными индивидуумами, выражающими своеобразные идеи то замысловато и концептуально, то ясно и программно.

Конкурсную программу, широко охватывающую комплекс современных приоритетов, рассмотрим на примере второго конкурса на лучший архитектурный проект малоэтажного энергоэффективного жилища экономического класса «Дом XXI века», проведенного в Москве в октябре 2010 г. Федеральным фондом содействия развития жилищного строительства и общероссийской общественной организацией «Союз архитекторов России».

Конкурсным заданием, универсальным для всех участников, было обусловлено тематическое содержание двух блоков предмета конкурса.

В основе – типы малоэтажных жилых зданий: дом-представитель и его модификации в качестве конструктивно-планировочного элемента в многоквартирных домах:

– проект одноквартирного малоэтажного (1–3 надземных этажа с мансардой) жилого дома-представителя экономического класса (лимит общей площади до 150 м²) [1];

– проект дома многоквартирного типа с использованием разработанного одноквартирного дома-представителя

в качестве базовой конструктивно-планировочной секции и элемента блокировки.

В развитии – примеры жилых образований:

– проектные предложения по применению разработанного многоквартирного дома-представителя в компоновке жилых образований блокированной застройки;

– примеры застройки условного участка территории застройки домами многоквартирными, блокированными, многоквартирными.

Конкурсный проект, представленный авторским коллективом ОАО «Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий «ЦНИИЭП жилища», отмечен высокой оценкой жюри конкурса «Дом XXI века» в номинациях за лучшие энергоэффективное и экологическое решения (см. рисунок).

Девизом конкурсного проекта провозглашен «Трансформер» – характеристика формы дома-представителя на основе единого планировочного элемента (этажа в плане 9×9 и высотой 3 м), обладающей способностью менять архитектурный облик в повторной или массовой застройке домов усадебных, блокированных, многоквартирных.

Проектные приоритеты в типах малоэтажных жилых зданий намечались в разработке:

– объемно-пространственной композиции компактной формы дома-представителя с изменяемыми архитектурно-композиционными и архитектурно-художественными решениями фасадов с целью возможного формирования архитектурных ансамблей комплексной застройки;

– объемно-планировочных решений полноценного и изменяемого состава помещений квартир, соответствующего смене потребностей пользователей в динамике развития полноценного демографического состава семей. Дифференцируя уровни проживания жильцов от одиночек до полных семей из трех поколений супружеских пар преклонного и зрелого возраста и двух разнополых детей. Обеспечивая полноценные условия проживания и трудовую занятость инвалидов и представителей маломобильных групп населения;

– комбинированной строительной системы с вариантным применением комплекса разных строительных материалов и изделий при условии приоритета продукции сборного и сборно-монолитного домостроения. Обеспечивая наиболее полную сборность домов из элементов и деталей индустриального изготовления и производственные гарантии экологичности строительства. Уменьшая теплотери при гарантируемых изготовителями нормативных показателях приведенного сопротивления теплопередаче элементов ограждающих конструкций. Снижая удельный расход тепловой энергии на отопление, варьируя величины теплозащитных свойств разных видов ограждающих конструкций;

– энергоэффективности и экологичности эксплуатации с применением инновационных энерго- и ресурсосберегающих технологий и комплекса инженерного оборудования, обеспечивающего надежность и автономность использования инженерных систем. Строительство из материалов, сертифицированных по санитарной и пожарной безопасности, заводских изделий и конструкций с гарантиями по ТУ изготовителей. Возможности применения систем поддержания нормативных санитарно-гигиенических параметров микроклимата с учетом объемно-планировочных решений помещений. Комплексное благоустройство и озеленение придомовой территории и веранд с норми-

руемой продолжительностью инсоляции помещений и солнцезащитой. Выбор опций инновационных технических решений широкого использования экологически чистых природных возобновляемых источников энергии, автономизации энергоресурсообеспечения жилья применительно к специфике природно-климатических факторов разных климатических районов. Автоматизированное объектное управление «умный дом», учет и контроль экономики снабжения и потребления энергии и ресурсов, диспетчеризация внутридомовых систем инженерно-технического оборудования. Автономный объектный сбор, централизованный вывоз и утилизация твердых бытовых отходов, предварительная очистка и биологическая обработка канализационных стоков;

– архитектурно-художественного эстетического многообразия фасадов на основе применения комбинированной строительной системы, в сочетании с различными строительными и отделочными материалами, деталями и изделиями.

В примерах жилых образований приоритетами намечались:

– архитектурно-планировочная организация жилых образований с многовариантными и гибкими изменениями усадебной, блокированной и многоквартирной застройки из домов, с установленными параметрами и показателями, создание деловых и рекреационных зон соседского общения жителей с дворовыми пространствами;

– функционально-планировочное обеспечение активной жизнедеятельности, ведения приусадебного хозяйства, индивидуального или малого семейного бизнеса. Размещение в первых этажах встроенных и пристроенных помещений общественного назначения и автостоянок;

– создание архитектурных ансамблей, культурно-эстетическая гуманная адаптация жилой среды комплексной малоэтажной жилой застройки в городах и сельской местности с выявлением специфики местного средового архитектурно-художественного своеобразия с богатой палитрой отделки фасадов.

Комплексный архитектурно-конструкторско-технологический подход к проектированию жилища был избран средством обеспечения проектных приоритетов. Он состоит в создании открытой архитектурно-строительной системы с многовариантными сочетаниями единого планировочного элемента, выполненного в разных конструктивных системах (стеновой, каркасной, смешанной), с максимальной унификацией строительных элементов преимущественно заводского производства.

Архитектурные решения объемно-планировочных параметров дома-представителя унифицированы с сокращением функционально неоправданных различий применяемых типоразмеров строительных изделий и деталей.

Модульная координация, кратность шага планировочных осей, прямолинейность и компактность строительного объема обеспечивают максимально возможное применение деталей и изделий заводского изготовления. Пространственная модульная сетка планировочных осей, кратная укрупненному модулю $3M = 0,3$ м, обеспечивает плановую конфигурацию периметра застройки в виде квадрата (9×9 м). Она дает наиболее полноценное использование участка строительства без охвата выступами здания прилегающей территории, без криволинейного примыкания участка застройки к зданию, тем самым минимально определяя функции комплексного благоустройства.

Объемно-пространственная композиция обеспечивает 100% функциональное использование строительного объема с полноценным функционально-планировочным зонированием квартир с достаточным набором жилых комнат и подсобных помещений, с общей комнатой или общественным помещением в первом этаже, концентрацию внутреннего инженерного оборудования с вводами инженерных сетей в техническое помещение со стороны дворового фасада.

Строительный объем дома-представителя в отношении к отапливаемому объему обеспечивает расчетный показатель компактности здания 0,9 и высокий класс энергетической эффективности.

Общая площадь в пределах контура внутренних поверхностей наружных стен дома-представителя допускает варианты изменения.

Проектное решение мансарды и крыши позволяет полноценно использовать помещения под стропилами, не утраивать негабаритные чердаки, минимизировать запотолочное пространство, сократить отапливаемый объем, надежно установить кровельное оборудование (водосток, антенны, солнечные коллекторы и др.), облегчить эксплуатацию кровли. Конфигурация шатровой кровли с симметричными поверхностями вальм складчатой модификации с малыми уклонами скатов в плане напоминает орденский крест, что при блокировке домов в виде сверху позволяет образовать орнаментный узор, обогащаемый разной цветовой фактурной отделкой вальм.

Конструктивно-строительные решения в комбинированной строительной системе представлены унифицированными полносборными строительными элементами и деталями заводского изготовления из разных материалов, в том числе с применением элементов сборно-монолитной и монолитной строительной системы.

Конструктивная система смешанная, каркасно-стенная (несущий каркас с заполнением проемов) в уровне первого этажа и бескаркасно-стенная в уровне второго этажа.

Конструктивная схема перекрестно-стенная («пяти-стенка»).

Несущие стены в уровне первого этажа наружные (две продольные, две поперечные), внутренняя пятая. Каркас стен представлен в вариантах (дерево-пиломатериалы, металл-профиль, композит дерево-металл-утеплитель). Ограждающее заполнение в структуре каркаса также многовариантно: многослойные («сэндвич»), композитные или легкобетонные панели, мелкие или крупные блоки, монолитный бетон и др. Противопожарная обработка деревянных элементов каркаса стен и перекрытий, крыши, полов, потолков осуществляется пропиткой антипиренами.

Фундамент столбчатый мелкозаглубленный (до 1 м от уровня поверхности грунта) состоит из типовых сборных железобетонных изделий; сваи при слабых и просадочных грунтах. Цоколь из декоративных тонкостенных композитных плит.

Перекрытия пола первого этажа – железобетонные плиты (многослойные или ребристые); полов верхних этажей – брус (массив или клееный) или доска с ориентированной стружечной плитой. Полы на лагах, гидроизоляция, утеплитель минераловатный, настил половая доска. Внутренние стены – перегородки ненесущие, теплозвукоизолирующие. Кровельные покрытия допустимы в многовариантных сочетаниях,

в том числе включая остекление. Окна могут быть представлены только двумя типоразмерами, а двери – одним.

Технологичность строительного процесса обеспечена сборностью домов из малогабаритных элементов полной заводской готовности при сокращении сроков производства работ на стройплощадке, минимизации применения грузоподъемного оборудования и мокрых технологических процессов. Технологичность комплекса строительномонтажных, отделочных и инженерно-технических работ обеспечивает экономию затрат застройщика.

Строительная готовность при сдаче-приемке в эксплуатацию в стадии подготовки интерьеров помещений под окончательную отделку и оборудование («shell&core»): свободная планировка в контуре несущих конструкций без внутренних стен-перегородок, дверей и встроенной мебели; выравнивание стеновых поверхностей под отделку и мебель; установка заглушек мест подключения пользовательского инженерного оборудования.

Инженерно-технические решения автоматизированы системами объектного управления, диспетчеризации сигнализации, безопасности, охраны, наблюдения и контроля доступа.

Традиционные системы обеспечения энергоресурсами централизованные для жилых образований в части: электроснабжения, антенных систем связи и телекоммуникаций, газоснабжения, холодного водоснабжения, вывоза бытовых отходов и мусора, ассенизации.

Инновационные альтернативные опции обеспечения энергоресурсами:

– автономные, для индивидуальных домов, домашние газовые котельные, гелиоустановки водяного отопления и электроснабжения, твердотопливные печи (камины), системы воздушного отопления и рекуперации тепла при естественной вентиляции, теплоизлучающие устройства в полах, потолках, стенах, окнах;

– кооперированные, для блокированных и многоквартирных домов: геотермальное отопление, станции-генераторы электроэнергии солнечные и ветровые;

– автономные и кооперированные системы: придомовые колодцы водоснабжения, станции водоподготовки и очистки стоков, площадки сбора, сортировки и временного хранения бытовых отходов.

Проекты жилых домов массового или повторного применения должны разрабатываться на современном мировом уровне при оптимизации строительства и эксплуатации. Интенсивное использование действующей производственной и материально-технической базы полносборного домостроения является одним из наиболее перспективных средств индустриального массового строительства малоэтажного жилья экономического класса [2].

Список литературы

1. «Методические рекомендации по установлению характеристик жилья экономического класса в отношении жилых домов, строительство которых осуществляется с использованием средств федерального бюджета», утверждены приказом Министерства регионального развития РФ № 79 от 27.02.2010 г.
2. *Крюков А.Р.* Специфика массовой малоэтажной застройки // *Жилищное строительство*. 2009. № 10. С. 18–21.

УДК 69.059.25

*А.Л. ЖОЛОбОВ, канд. техн. наук (info@rniiakh.ru),
П.В. РЕМИГИН, инженер (pavel_remigin@mail.ru),
Ростовский государственный строительный университет*

Совершенствование методов дополнительного утепления вентилируемых покрытий жилых зданий

Приведен анализ и систематизация известных методов дополнительного утепления вентиляруемых покрытий жилых зданий. Обоснованы новые конструктивно-технологические решения по его осуществлению.

Ключевые слова: вентиляруемые покрытия, методы дополнительного утепления.

Вентилируемые покрытия, устраиваемые в многоэтажных жилых зданиях, выгодно отличаются от невентилируемых способностью обеспечивать более благоприятный температурно-влажностный режим помещений верхних этажей и подкровельного пространства. Наличие вентиляруемой воздушной прослойки в покрытиях обеспечивается, как правило, устройством двойного несущего настила из сборных железобетонных плит, на нижнем ярусе которого располагаются паро- и теплоизоляция, а на верхнем – рулонная или мастичная кровля.

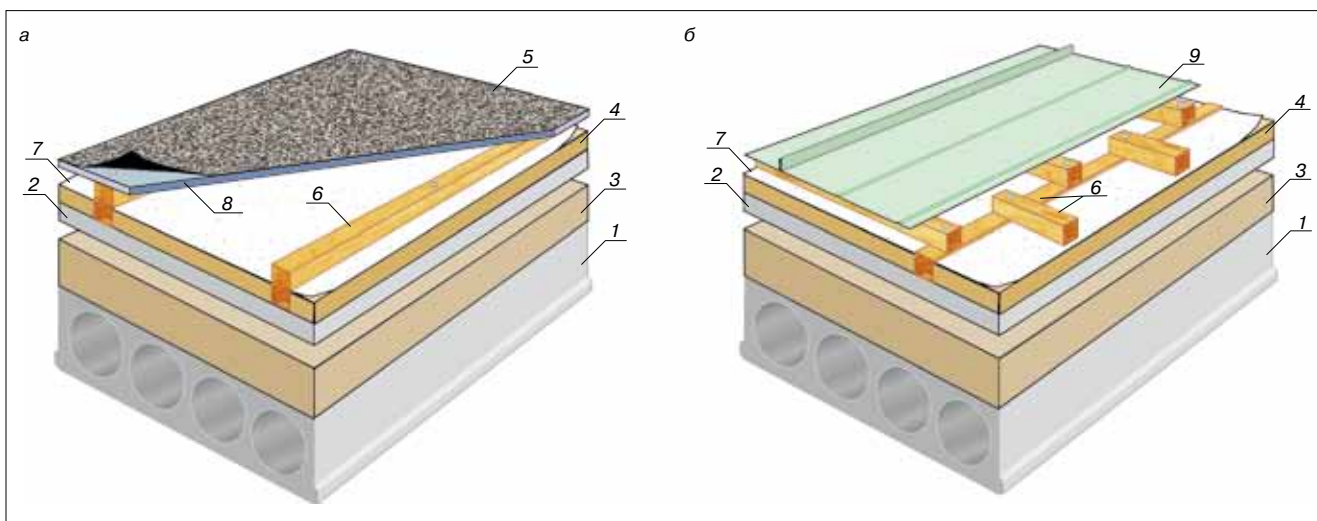
В процессе многолетней эксплуатации таких покрытий выявилась проблема, заключающаяся в недостаточной их ремонтпригодности из-за отсутствия доступа к быстроизнашиваемым внутренним изоляционным слоям для осуществления контроля технического состояния, а также из-за их ремонта или замены без предварительного весьма трудоемкого и дорогостоящего демонтажа верхнего яруса покрытия.

Актуальность этой проблемы возросла с вступлением в силу Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбереже-

нии...» [1], который обязал собственников зданий и помещений в многоквартирных домах привести их в соответствие с установленными требованиями энергетической эффективности, в том числе по улучшению теплозащитных свойств ограждающих конструкций.

Если для дополнительного утепления стен зданий в нашей стране и за рубежом разработано, применяется и уже проверено практикой множество конструктивно-технологических решений, то для аналогичного утепления вентиляруемых покрытий таких решений недостаточно. К сожалению, известные методы, обеспечивающие дополнительное утепление вентиляруемых покрытий, весьма дорогостоящи и, как правило, не позволяют это сделать без временного отселения жителей дома, а гипотетически возможные методы не готовы для практического применения, поскольку требуют теоретического обоснования и производственной проверки.

Выполненный анализ возможных вариантов дополнительного утепления вентиляруемых покрытий позволил



Предлагаемые варианты дополнительного утепления вентиляруемого покрытия с устройством рулонной (а) и стальной (б) кровли: 1, 2 – соответственно нижний и верхний ярусы несущего настила; 3 – старая теплоизоляция; 4 – дополнительная теплоизоляция; 5 – рулонная кровля; 6 – элементы обрешетки; 7 – ветрозащитная паропроницаемая пленка; 8 – дополнительный настил; 9 – стальная кровля

Возможные варианты дополнительного утепления вентилируемых покрытий эксплуатируемых жилых зданий

Расположение дополнительной теплоизоляции	Конструктивно-технологические особенности вариантов	Области рационального применения вариантов	Эскиз поперечного сечения покрытия (вдоль ската)
Под вентилируемым покрытием	Нанесение дополнительной теплоизоляции на потолочные поверхности покрытия	Высота помещения верхнего этажа больше минимально допустимой на толщину дополнительного слоя теплоизоляции	
	Устройство дополнительной теплоизоляции в конструкции подвесного потолка	Наличие или возможность устройства в помещениях верхнего этажа подвесного потолка с надежной пароизоляцией	
В вентилируемом пространстве покрытия	Увеличение толщины существующей теплоизоляции или замена ее на более эффективную после демонтажа плит покрытия	Возможность отселения жителей дома на период демонтаж-монтажных работ. Физический износ кровли более 50%	
	Увеличение толщины существующей теплоизоляции через приточно-вытяжные отверстия в стенах и специально устраиваемые проемы в покрытии	Высота вентилируемой прослойки превышает толщину дополнительной теплоизоляции не менее чем на 0,05 м	То же
На покрытии	Разборка старой кровли, частичное или полное закрытие приточно-вытяжных отверстий в стенах, укладка дополнительной теплоизоляции с устройством поверху стальной вентилируемой кровли	Физический износ кровли более 50%, наличие средств для удаления с объекта большого количества битумосодержащих отходов, наличие наружного водоотвода с кровли	
	То же, с устройством многослойной или однослойной (мембранной) кровли	То же, при наличии внутреннего водоотвода с кровли	

Условные обозначения: 1, 2 – соответственно нижний и верхний ярусы несущего настила; 3 – старая теплоизоляция; 4 – дополнительная теплоизоляция; 5 – рулонная кровля; 6, 7 – соответственно старая и новая вентилируемые воздушные прослойки; 8 – элементы обрешетки; 9 – дополнительный настил; 10 – стальная кровля; 11 – пароизоляция; 12 – подвесной потолок.

проклассифицировать их по месту расположения дополнительного слоя теплоизоляции и разделить, как показано в таблице, на три группы: с его расположением под вентилируемым покрытием, в вентилируемом пространстве покрытия и на покрытии. Определена область рационального применения для каждого варианта дополнительного утепления и оценена степень готовности их применения на практике.

Установлено, что для многих жилых зданий нельзя рекомендовать какой-либо один вариант дополнительного утепления вентилируемого покрытия, поскольку на одних его участках высота вентилируемой воздушной прослойки может оказаться достаточной для размещения в ней дополнительного слоя теплоизоляции, а на других, наоборот, недостаточной. Точно так же приходится учитывать наличие пароизоляции в покрытии лишь над некоторыми помещениями, например с влажным режимом эксплуатации.

Не всегда приточно-вытяжные отверстия в стенах на уровне вентилируемого покрытия имеют достаточные раз-

меры и расположены на одинаковом расстоянии друг от друга, что затрудняет подачу через них в вентилируемую прослойку и равномерное распределение теплоизоляционного материала по всей площади покрытия.

Дифференцированный подход к выбору варианта устройства дополнительного теплоизоляционного слоя также может потребоваться в случае наличия подвесных потолков или возможности их устройства лишь в части помещений верхнего этажа, например в коридорах квартир, а также невозможности отселения из здания некоторых его жителей на период производства работ.

Установлено, что наименее приспособлены для дополнительного утепления вентилируемые покрытия, у которых высота вентилируемой воздушной прослойки недостаточна для утолщения теплоизоляции. Поэтому если нет возможности увеличить высоту этой прослойки, например подъемом верхнего яруса настила, или утеплить помещения изнутри, придется устраивать дополнительный слой тепло-

изоляции на имеющемся покрытии. К такому же выводу авторы пришли и на основе полученных ими результатов применения синтеза альтернативных решений [2] по дополнительному утеплению вентилируемых покрытий.

При устройстве дополнительного слоя теплоизоляции на имеющемся покрытии необходимо выполнить требования СНиП II-26-76 [3] по высоте вентилируемой воздушной прослойки под новой кровлей не менее 0,05 м (п. 5.4) и наличию основания под теплоизоляцией из несгораемых материалов (п. 2.23).

Для выполнения указанных требований предлагается после удаления с покрытия слоев старой кровли предусмотреть последовательное устройство:

- обрешетки из уложенных на ребро деревянных антисептированных досок или гнутого металлического профиля;
- дополнительного слоя теплоизоляции из минераловатных плит, укрытого ветрозащитной паропроницаемой пленкой;
- сплошного настила, например из стекломгнезитовых листов по верху обрешетки с образованием вентилируемой воздушной прослойки высотой не менее 0,05 м над дополнительным слоем теплоизоляции;
- однослойной (мембранной) или многослойной рулонной кровли (рис. а).

Если конструкция покрытия предусматривает наружный водосток с кровли, ее целесообразно выполнить из оцинкованной стали по рулонной технологии, позволяющей отказаться от устройства лежачих фальцев, и осуществить соединение кровельных картин с помощью герметичных двойных стоячих фальцев (рис. б). В этом случае отпадает

необходимость устройства под всей кровлей сплошного настила и она становится более долговечной.

Для обеспечения сквозного проветривания подкровельного пространства необходимо устраивать новые приточно-вытяжные отверстия в стенах или на коньковых и карнизных участках кровли. Верхние бруски обрешетки, устраиваемой под стальной кровлей, предлагается располагать со смещением на полшага (рис. б).

В обоих случаях для более эффективного использования сохраняемой (нижней) воздушной прослойки целесообразно предусмотреть возможность закрывания старых приточно-вытяжных отверстий в стенах в холодный период года, например с помощью жалюзийных решеток, клапанов или заглушек, и открывания летом.

Применение на практике указанных предложений позволит расширить область применения и повысить эффективность методов дополнительного утепления вентилируемых покрытий за счет снижения себестоимости и увеличения производительности работ по их переустройству.

Список литературы

1. Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ // Российская газета. 2009. 27 ноября.
2. Жолобов А.Л. Совершенствование строительных технологий с помощью синтеза альтернативных решений // Вестник МГСУ. 2009. № 3. С. 30–33.
3. СНиП II-26-76 «Кровли». М.: ГУП ЦПП, 1998.

VIII межрегиональная
специализированная выставка

24-26 февраля 2011 г.

Стройиндустрия СЕВЕРА.

Энергетика. ЖКХ.

г. Якутск СК "МОДУН" ул. Кирова, 20/1

При поддержке Правительства Республики САХА (Якутия)



тел: (383) 3356350
e-mail: ses@avmail.ru
www.ses.net.ru

Организаторы:



Торгово-промышленная
палата Республики САХА
(Якутия)



Выставочная компания
ООО "СибЭкспоСервис-Н"
г. Новосибирск



Выставочная компания
ООО "СахаЭкспоСервис"
г. Якутск

УДК 699.86

*В.А. ТАТАРИНОВ, инженер (kgptat@yandex.ru),
государственный эксперт ГАУ КК «Краснодаркрайгосэкспертиза»*

Формирование принципов энергосбережения на Кубани

Приведен сравнительный анализ принципиальных направлений энергосбережения на материале традиционного кубанского жилища и немецкой технологии «пассивного дома». Рассматриваются исторические, социальные и природно-климатические факторы, обусловившие возникновение такого типа жилья. Проведено сравнение качественных и количественных характеристик теплотехнических свойств.

Ключевые слова: энергосбережение, традиционное жилище, энергетическая система.

При изучении традиционного жилища Кубани и новых теорий по домам с низким энергопотреблением прослеживаются общие принципы рационального использования как материалов для их строительства, так и стремление к малой энергозатратности при эксплуатации.

Изученность традиционного народного жилища Юга России представлена в работах Ф.А. Щербины, Н.И. Бондаря, А.Г. Лазарева, Г.В. Есаулова, Е.О. Бочаровой, Н.И. Кирея, Н.А. Корсаковой, В.В. Попова, К. Куликова и др.

На основании изучения материалов книги историка Ф.А. Щербины «История Кубанского казачьего войска» [1] можно определить несколько характерных факторов, сформировавших виды жилья в этом регионе.

1. Национальный состав Черноморского казачьего войска, переселенного на Кубань в 1763–1793 гг., при всей его пестроте имел преобладающий элемент – жителей Малороссии. Несмотря на дальнейшее участие в освоении Кубани Донского, Хоперского и Екатеринославского казачества, а также выходцев из средней полосы России, основными участниками крупнейших переселений 1808, 1820, 1848–1851 гг. были представители Малороссии.

2. На планировочную структуру поселения большое влияние оказывала необходимость оборонять его (поселение) от постоянных набегов. Из этих соображений в пограничных поселениях использовалась компактная планировка. Именно такими были казачьи станицы, представлявшие собой, по словам Ф.А. Щербины, «нечто вроде полуукреплений».

3. Согласно исследованиям А.Г. Лазарева [2] архитектурно-планировочные и конструктивные решения жилищ этого региона сформировались с учетом влияния следующих природно-климатических факторов:

а) более сухой, чем в сопредельных регионах, климат; более длительное и жаркое лето, меньшее количество атмосферных осадков и подпочвенных вод;

б) значительные запасы высококачественных строительных и керамических глин, хорошо поддающиеся обработке мягкие каменные строительные материалы, наличие тростника и ограниченное количество древесных строительных материалов. Комбинации из тростника, глины, камня, известковых вяжущих и древесных строительных материалов открывали широкие возможности в развитии форм народного жилища. Они позволяли повысить уровень удобства и

долговечности жилища, так как камень и глина снижали возгораемость конструкций и обеспечивали лучшую сохранность.

4. Влияние традиции и уклада жизни переселенцев из различных регионов России отражалось на видах жилища. Воздействие оказывали жилища народов Северного Кавказа и Таманского полуострова. Однако на территории степного Предкавказья наибольшее распространение получила малороссийская хата-мазанка, так как большая часть населения придерживалась малороссийских обычаев. Праздники, увеселения, семейный уклад, свадебные обряды, бытовые отношения и обстановка – все это носило малороссийские особенности. Представители других регионов постепенно перенимали такой уклад жизни. Это и определило наибольшее распространение данного вида жилища на территории степного Предкавказья.

«Кубанские хаты имеют многопрофильную целесобразность, отличающуюся высоким качеством и долговечностью построек, эстетическими параметрами, тесной взаимосвязью с окружающим ландшафтом» [3].

Размещение станицы определялось хозяйственными и природно-климатическими факторами, такими как: выделение государством казачьим курением земель для сельскохозяйственного использования; наличие удобных для строительства площадок; непосредственная близость к рекам. Если планировка улиц была свободной, то разбивка земельных наделов на улицах носила строго упорядоченный характер. Станичные улицы и площади имели гораздо более свободную планировочную структуру, чем городские. Это обуславливалось тем, что города, такие как Екатеринодар, Ейск, Анапа, создавались по образцу военных поселений.

На уровне улицы и двора сложилась определенная схема размещения зданий и сооружений. Ширина двора вдоль улицы регламентировалась разбивкой наделов, осуществляемой землемером и атаманом, что позволяло добиться высокой плотности размещения домов вдоль улицы. Дом размещался вдоль межи с соседним участком, с небольшим отступлением от соседского и уличного заборов. Здание старались размещать таким образом, чтобы оно не затеняло собственный двор. За домом размещались хозяйственные постройки: кухня, сарай, помещения для скота и птицы, погреб, летняя кухня. Эти бытовые сооружения образыв-

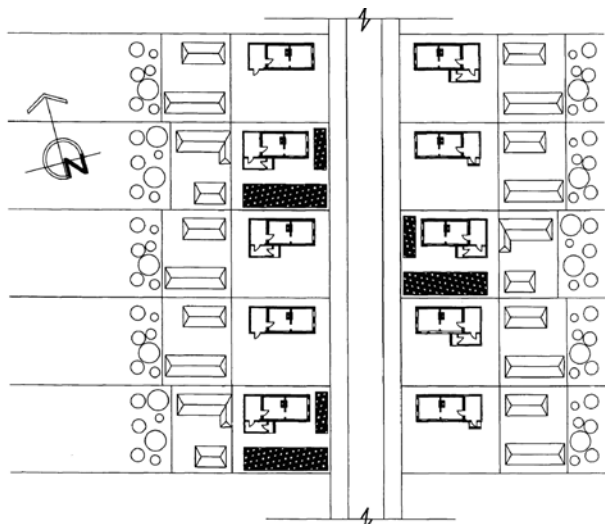


Рис. 1. Фрагмент улицы Октябрьской, станица Крыловская (Екатериновская), вторая половина XX в.

вали хозяйственный двор, за которым размещался сад, ягодник и огород. Такое расположение позволяло не только добиться изоляции придомовой территории от соседей, но и оптимально разместить основные строения с учетом благоприятного воздействия солнечной радиации и движения воздуха на дворовую территорию и постройки.

В большинстве случаев «северная» (от северо-западной до северо-восточной) сторона здания не имела оконных проемов, что обеспечивало непросматриваемость со стороны соседнего двора. Такое решение ограничивало в зимнее

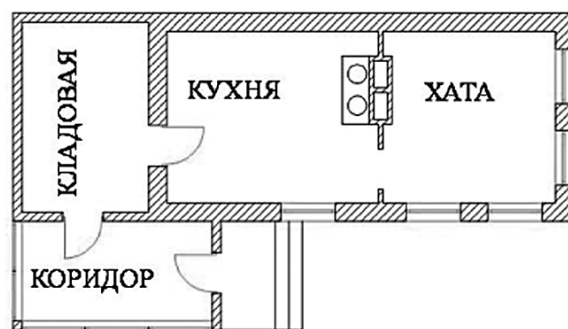


Рис. 2. Жилой дом в станице Октябрьской, начало XX в.

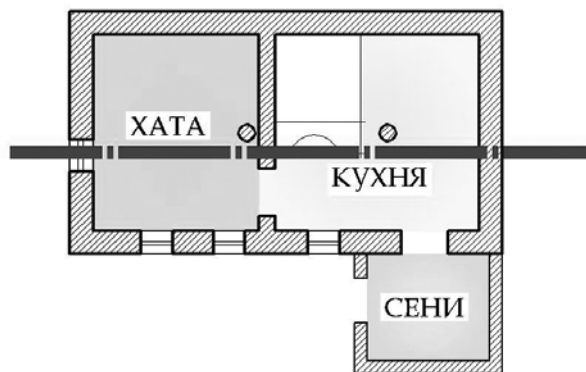
время неблагоприятное воздействие северо-восточного и северного ветра, преобладающего в этот период. Основные световые проемы располагались с западной, южной и восточной сторон постройки. Расположение зданий вдоль соседней межи позволяло также обеспечить вентиляцию и проветривание двора.

Подтверждение аналогичных решений двора и ориентации светопроемов в стенах можно найти в описаниях устройства станиц Донского казачества. «Преобладание в Области войска Донского холодных северо-восточных ветров привело к распространению обычая ставить жилища глухой стороной на север (северо-восток), а окнами на юг» [3].

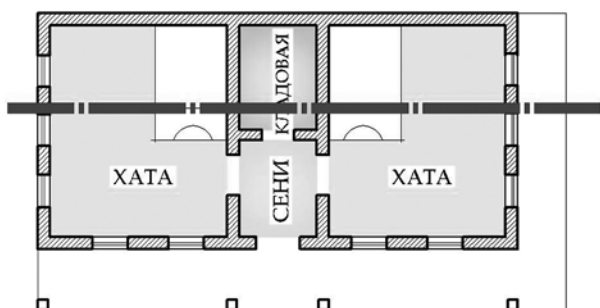
Жилые постройки линейной (диагональной) модели имели широкое распространение вплоть до середины XX в. Их планировка, конструктивные решения рациональны и приспособлены к условиям данного региона.



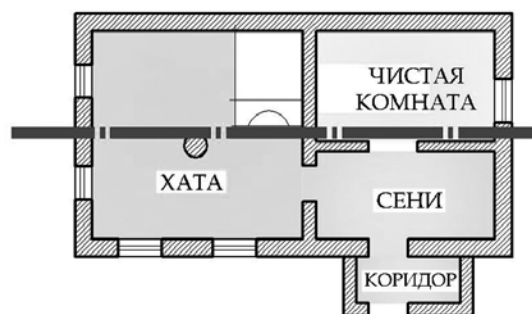
Станица Павловская



г. Тамань, XIX век



г. Кореновск, вторая половина XIX в.



Станица Гривенская, вторая половина XIX в.

Рис. 3. Жилые дома линейной модели, распространенные в черноморских станицах [4]

Линейная модель пространственной организации жилища активно применялась на территории черноморских, встречается в линейных и закубанских станицах [4].

Ниже приведены планировки жилых домов линейной модели (хат) с определенной ориентацией светопроемов, позволяющие рационально выполнять компоновку уличной застройки кубанских станиц в XIX–XX вв.

Конструктивная схема хаты – традиционная стоечно-балочная система основывалась на использовании цельных деревянных балок. Ограниченная доступность древесины в регионе являлась фактором, определяющим габариты здания. Используемые в виде кругляка (кругляк или подтоварник – длинные отрезки ствола, очищенные от сучьев) балки длиной 3,6–4,2 м (из лиственных пород, чаще всего акации) определяли поперечный пролет здания. Наличие определенного количества таких балок у конкретного хозяина обуславливало и длину здания. Балки перекрытия толщиной от 14 до 25 см, в народе называемые «сволоками», представляли большую ценность, служили порой нескольких поколений и могли использоваться повторно. «Сволока» была распространенным подарком от родителей молодоженам, что обеспечивало возможность строительства дома для вновь созданной семьи.

Стеновые конструкции были представлены саманным блоком или турлуком. Описание турлучных и саманных стен толщиной 25–30 см подробно приведено в специальной литературе [3].

Чердачные перекрытия состояли из камышитовых переплетов, усиленных жердями и обмазанных глиной. Антисептиком служила добавка в обмазку конского навоза. Кровля выполнялась на деревянной основе с переплетами из камыша. Крыша по

коньку укреплялась гребнями, а по ребрам – ступенчатыми гребешками. Пол в большинстве случаев был земляной, мазаный, и только зажиточные казаки могли позволить себе дощатый. Единственным красочным пятном кубанской хаты были ставни и наличники окон, окрашенные в синий или зеленый цвет, нередко с резными украшениями. Печь выкладывалась из кирпича на саманном или земляном фундаменте [3].

Создание архитектором проекта здания – это оптимизация комплекса задач, решаемых одновременно, причем элементы этого комплекса оказывают взаимное влияние друг на друга. Рассматривая с позиции современного архитектора кубанскую хату-мазанку как техническое решение с более чем 200-летней историей, следует признать, что исходя из имеющихся данных (природно-климатические условия, социально-экономические условия, материалы базы стройиндустрии) эта задача была решена оптимально. При этом использовались принципы, которые в России во второй половине XX в. были заменены компенсацией потерь энергии оболочкой здания за счет получения дополнительной энергии, производимой при сжигании углеводородного топлива. Сначала это было печное отопление углем в жилых домах, затем мазутное и газовое топливо в централизованных и нецентрализованных котельных.

Следует отметить следующие принципы организации традиционных типов жилых зданий:

1. Ориентация здания с учетом расположения светопрозрачных проемов помещений на благоприятные стороны света; глухой стеной здания – к неблагоприятному воздействию ветра в зимний период.

2. Использование высоких теплотехнических свойств грунта («пол по грунту») как наиболее рационального решения с точки зрения снижения теплопотерь через поверхность основания здания.

3. Использование для стен высокооднородных, теплотехнически массивных и соответственно теплоустойчивых при циклическом отоплении зимой, учитывающих восприятие летом высоких (до 40°C и более) температур, материалов.

4. Использование в чердачных перекрытиях сходных со стенами по составу и свойствам материалов.

5. Наличие чердака, что сокращало теплопотери здания за счет снижения теплосъема при воздействии ветра в зимний период и за счет исключения воздействия прямой солнечной радиации на чердачное перекрытие в летний период.

6. Наличие ставен, что в летний период является наиболее оптимальным решением по солнцезащите в сравнении

Таблица 1
Принципы формирования здания
как единой энергосистемы

Традиционное жильё	«Пассивный дом»
Ориентация здания с учетом климатических условий	Не только ориентация здания, но и максимальное использование энергии, попадающей на оболочку здания (пассивное потребление энергии)
Использование теплоустойчивых, однородных экологичных и экономических конструкций стен и покрытия	Дополнительно – герметичность оболочки здания и регулируемая система воздухообмена
Использование грунта в качестве теплоизолятора для снижения теплопотерь через основание здания	Дополнительно – использование свойств грунта для получения дополнительной энергии тепловыми насосами. Подогрев (или охлаждение) проточного воздуха
Инженерные решения по устройству чердака	Решения по инженерным системам, обеспечивающим вторичную энергию (рекуператоры)
Инженерные решения по повышению эффективности объекта: веранды, навесы, ставни, жалюзи	Инженерные решения, обеспечивающие поступление дополнительной энергии в оболочку здания для систем обеспечения и нужд проживающих
Вынос оборудования по приготовлению пищи за пределы дома (летняя печь во дворе)	Совершенствование оборудования со снижением его энергоёмкости. Снижение доли неконтролируемых тепловыделений оборудования

Таблица 2
Сравнение показателей сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Конструкция дома	Сопротивление теплопередаче конструкции, м ² ·С/Вт		
	Традиционное кубанское жильё	Современные нормативы РФ для Краснодара (2010 г.)	«Пассивные» жилые дома
Стены	0,7–0,9	2,34	≥ 6,6
Окна	0,2–0,3	0,35	0,7–0,85
Покрытия	3,3–5,4	3,54	≥ 10
Полы	2–2,15	3,11	≥ 7,7

с вариантами размещения солнцезащиты в межстекольном пространстве или со стороны помещения. В зимний период и в ночное время закрытые ставни снижали теплопотери здания через оконные проемы.

Комплекс этих решений позволял минимизировать затраты на отопление помещения в зимний период и получить допустимые температурные параметры внутренних помещений в период летний.

В настоящее время наиболее близким методом по решению задач оптимизации оболочки здания является алгоритм, предлагаемый институтом «Пассивного дома» в Дармштадте (Германия). Построенные с 1996 г. под руководством представителей этой организации жилые дома снизили потребление энергии в 10 раз, при этом не ухудшив, а улучшив потребительские свойства помещений для проживания [5].

Принципы, используемые при проектировании и строительстве таких «пассивных домов», заключаются в следующем:

1. Ориентация светопрозрачных проемов помещений с учетом максимально возможного получения энергии, передаваемой солнечной радиацией на поверхность внутри помещений (пассивное использование солнечной энергии).

2. Высокие показатели по теплоизолирующим и воздухопроницаемым свойствам оболочки здания.

3. Высокая однородность и теплотехническая массивность конструкций оболочки здания.

4. Использование для дополнительного энергообеспечения здания «вторичной энергии», получаемой при рекуперации тепла из отработанных и покидающих здание объемов воздуха и воды.

5. Поступление дополнительной энергии для компенсации затрат обеспечения требуемых параметров микроклимата и бытовых нужд, а именно:

- аккумуляция энергии с использованием грунта и воды (тепловые насосы);
- солнечные коллекторы для системы горячего водоснабжения дома;
- солнечные батареи для получения электроэнергии.

6. Снижение теплопотерь за счет регулируемого воздухообмена помещений здания с окружающей средой.

Современные решения имеют качественные и количественные характеристики, значительно превосходящие те, что определены при рассмотрении традиционного кубанского жилья, но прослеживается схожая методика в решении задачи (табл. 1, 2).

Рассматриваемые примеры традиционного жилья и современных зданий с низким потреблением энергии подтверждают схожесть в подходе к проблемам энергосбережения. Природно-климатические условия и уклад жизни влияют на формирование жилища, но основополагающими являются методы совершенствования отдельных составляющих здания как энергетической системы.

Знание этих методов позволяет сформулировать определение здания.

Здание – это энергетическая система, основными подсистемами которой являются:

а) оболочка здания, определяющая границы системы, в которой задаются параметры среды;

б) инженерные системы здания, обеспечивающие поддержание параметров среды, то есть компенсирующие теплопотери через оболочку здания (также обеспечивают поступление энергии для бытовых нужд проживающих);

в) источник энергии за пределами оболочки здания, обеспечивающий энергопоток для поддержания свойств среды через инженерные системы. Источники могут быть централизованными и децентрализованными, включая автономные, использующие альтернативные источники энергии.

Данное определение является частичным случаем модели энергетической системы, предложенной в монографии «Энергоэффективные здания» [6], и позволяет сократить объем анализа подсистем и приблизить их к инженерным терминам и определениям, принятым в строительном проектировании.

При разработке системы внимание акцентируется на наличии региональных ресурсов возобновляемых источников энергии, традициях уклада жизни населения и отличительных климатических параметрах региона.

Список литературы

1. Ф.А. Щербина. История Кубанского казачьего войска. В 2 т. Екатеринодар, 1910–1913.
2. А.Г. Лазарев, А.А. Лазарев. Архитектура и градостроительство Юга России. История. Традиции. Современные тенденции. Ростов-на-Дону, 2001.
3. Очерки традиционной культуры казачеств России / Под ред. Н.И. Бондаря. Т 1. М. – Краснодар: ЭДВИ, 2002.
4. Е.О. Бочарова. Взаимодействие региональных традиций в жилищной архитектуре казачества на Кубани (XVIII–нач. XX в.). //Жилищное строительство. 2010. № 2. С 34–39.
5. Dr. Wolfgang Feist. 15 jähriges Jubiläum für das Passivhaus Darmstadt – Kranichstein, Passivhaus Institut, Sept. 2006 http://www.passivhaustagung.de/KranPassivhaus_Kranichstein.htm.
6. М.М. Бродач, Ю.А. Табунщиков, Н.В. Шилкин. Энергоэффективные здания. М.: Изд. АВОК-ПРЕСС, 2003. С. 100.

250 участников • 30 регионов России и ближнего зарубежья
Выставочная площадь более 6000 кв.м • 2 дополнительных выставочных павильона

СтройЭКСПО. ЖКХ

Всероссийская специализированная выставка

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ:



СТРОИТЕЛЬСТВО

- Быстровозводимые здания и сооружения
- Строительные и отделочные материалы
- Кровля. Изоляция
- Окна. Двери. Ворота
- Строительное и промышленное оборудование
- Строительная и дорожная техника

СИСТЕМЫ И ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

- Системы очистки воды, водоочистители
- Канализационные системы и оборудование
- Системы вентиляции и кондиционирования
- Системы водоснабжения и отопления
- Котельное оборудование. Насосы
- Трубы. Запорная и регулирующая арматура

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЛИЩНЫМ ФОНДОМ

- Реконструкция, ремонт и содержание объектов жилфонда
- Локальный ремонт труб и трубных конструкций
- Материалы и оборудование для диагностики и санации
- Новые формы управления ЖКХ

Организатор
Волгоград ЭКСПО

Выставочный центр «ВолгоградЭКСПО»
Тел./факс: (8442) 55-13-15, 55-13-16
E-mail: stroyka@volgogradexpo.ru
www.volgogradexpo.ru

Генеральный информационный спонсор
Сельхозбанк ГРУППА КОМПАНИЙ

15-17 МАРТА '11

4-6 ОКТЯБРЯ '11

ВОЛГОГРАД, ДВОРЕЦ СПОРТА



Экоустойчивая позиция российских архитекторов



17–18 ноября 2010 г. в выставочном центре «ИнфоПространство» (Москва) прошел Первый международный фестиваль инновационных технологий в архитектуре и строительстве «Зеленый проект-2010», организованный Союзом архитекторов России и издательством «АРД-центр».



Руководитель Департамента развития строительства, строительных технологий и промышленности строительных материалов Федерального фонда содействия развитию жилищного строительства А.С. Старовойтов и председатель правления НП «Российский совет по зеленому строительству» А.Н. Ремизов (справа)



Генеральный управляющий Группы КНАУФ СНГ д-р Герд Ленга представил новое поколение натуральной теплоизоляции ЭКОС, которая поддерживает атмосферу в помещении чистой и здоровой. Одной из ключевых отличительных особенностей этой технологии является полный отказ от использования фенолформальдегидных и акриловых смол в составе продукта. К тому же натуральные утеплители ЭКОС изготовлены из природных, восстанавливаемых ресурсов, что соответствует принципам ответственного отношения к окружающей среде на всех этапах производственного цикла. Компания КНАУФ является пионером движения за экоустойчивое строительство в России и уделяет этому направлению значительное внимание. Д-р Ленга отметил, что гармонизация технических регламентов и стандартов Европейского союза и России в области строительных и отделочных материалов означала бы качественный скачок в развитии отрасли и значительный шаг в деле модернизации страны

В настоящее время в среде строителей, архитекторов, проектировщиков существуют понятия «зеленая архитектура», «зеленое строительство», «зеленый урбанизм», «зеленое здание», подразумевающие бережное отношение к человеку и к самой природе. Понятие «зеленое» опирается на мировоззрение, склонное к поиску компромиссов при возведении объектов строительства. Формирование такого мировоззрения приводит к появлению нормативных актов в национальном законодательстве и вынуждает всех участников строительства выполнять их и соответствовать заданному уровню. Принятие такого законодательства в стране способствует распространению зеленой архитектуры, а следовательно, и развитию зеленых технологий.

Зеленое сознание предполагает взаимное уважение между властью, бизнесом и социумом. К сожалению, в настоящее время зеленое сознание не сформировано не только у власти, но и у населения. Бизнес будет выполнять необходимые условия только в случае, когда законы будут не только существовать, но и работать. Без изменения законодательства и формирования соответствующего мировоззрения появление зеленых технологий невозможно.

В России не существует национальной системы зеленой сертификации зданий, хотя профессиональное сообщество озабочено вопросами экологически устойчивой архитектуры. Понятие «экоустойчивость» подразумевает совместно работающие на будущий потенциал поколений такие составляющие, как эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, научно-техническое развитие, формирование личности.

В мире существует три основные системы зеленой сертификации объектов строительства. В Великобритании в 1990 г. создана BREEAM (BRE Environmental Assessment Method); в США в 1998 г. появилась система экологического рейтинга LEED (Leadership in Energy and Environmental Design); в Германии в 1998 г. разработана DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen).

Система стандартов BREEAM является наиболее известным в мире и широко используемым методом экологической экспертизы объектов недвижимости.

Преимущества сертификации по стандартам BREEAM: минимальное воздействие на окружающую среду при строительстве; гарантия того, что при возведении объекта применялись технологии, соответствующие основным принципам устойчивого развития территорий; поиск инновационных решений, которые минимизируют воздействие на окружающую среду; четкие критерии оценки; снижения эксплуатационных расходов и повышение качества рабочей и жилой среды; стандарт, который демонстрирует продвижение экологических целей. BREEAM является универсальным методом оценки экологичности недвижимости в Европе. Существует несколько стандартных схем оценки BREEAM – для торговой, промышленной и коммерческой недвижимости. Данные схемы позволяют владельцам и девелоперам использовать свои сертификаты в различных европейских странах. Разумеется, данный рейтинг учитывает национальные особенности и местные строительные стандарты, поэтому высшая оценка в пять баллов по BREEAM в Швеции будет отличаться от той же оценки, данной в Румынии. BREEAM признает местные нюансы и традиции, которые позволяют проектировщикам развивать свои собственные методы, кодексы и стандарты. Европейский сертификат BREEAM выдается специально аккредитованными экспертами BREEAM.

LEED также является всемирно признанной системой добровольной экологической сертификации недвижимости, обеспечивающей независимую оценку таких параметров, как использование участка, экономия энергии и воды, сокращение выбросов окиси углерода, управление ресурсами, экология внутренних помещений и инновации в архитектуре. LEED может эффективно применяться как к коммерческой, так и к жилой недвижимости и включает оценку всех этапов работы над проектом – проектирования, постройки, отделки, подбора арендатора и модификации. Сертификация LEED такого направления, как использование и развитие территорий, позволяет проанализировать воздействие, которое то или иное здание оказывает на окружающую среду. С выпуском новой версии стандарта LEED v3 в 2009 г. система стала использовать начисление баллов за



Президент Московского союза архитекторов В.Н. Логвинов



Руководитель коммуникационного проекта «Российский дом будущего» медиа-холдинга «Эксперт» С.Е. Журавлев



Член Совета Международного союза архитекторов А.В. Кафтанов

те или иные параметры конкретного здания с использованием коэффициентов. В зависимости от количества начисленных баллов определяется один из видов сертификатов LEED – стандартный, серебряный, золотой или платиновый. В отличие от BREEAM LEED не использует разные системы оценки для разных стран. Однако простота системы и ее легкая адаптируемость к большинству местных особенностей проектирования позволяют успешно применять LEED во всем мире, давая участникам строительного рынка возможность получить профессиональную и независимую оценку любого объекта недвижимости.

Система сертификации DGNB разработана для использования в качестве инструмента при проектировании и оценке качества зданий во всесторонней перспективе. Являясь рейтинговой системой, DGNB охватывает все значимые вопросы устойчивого строительства и отмечает выдающиеся здания по категориям: бронза, серебро и золото. Существует шесть аспектов, влияющих на оценку: экология, экономика, социально-культурный и функциональный аспекты, методы, процессы, а также расположение. Сертификат свидетельствует о положительном воздействии строительства на окружающую среду и общество в количественном выражении. Сертификат DGNB основан на концепции интегрального планирования, который на ранней стадии определяет цели устойчивого строительства. Таким образом, устойчивые здания могут быть разработаны исходя из текущего состояния технологий, а их качество может быть подтверждено новым сертификатом. Как система сертификации второго поколения, она отличается. Основой для оценки, которая была разработана с полным согласием, является список вопросов и критериев устойчивого строитель-

ства, включенных в этот список. Критерии имеют разную значимость в зависимости от типа здания, которое предстоит оценить. Таким образом, каждый тип здания имеет свою собственную оценочную матрицу. Сертификация проводится по шести категориям: экологическое качество; экономическое качество; социально-культурные и функциональные качества; техническое качество; качество процесса; качество расположения. Эти категории имеют разное значение в общей оценке здания в зависимости от их значимости. Экономическое, экологическое, социально-культурные и функциональные качества имеют одинаковую значимость (22,5% каждое). Качество процесса имеет вес в 10%; качество расположения не включено в итоговую оценку, но представлено отдельно.

По мнению российских архитекторов, система зеленой сертификации DGNB в отличие от BREEAM и LEED наиболее полно отражает весь цикл существования здания. Однако ни одна из действующих систем сертификации не является идеальной, поэтому России нужна собственная национальная шкала.

Созданию Российского совета по зеленому строительству в сентябре 2010 г. предшествовало появление двух международных документов – Копенгагенской декларации Международного союза архитекторов (МСА), в которой МСА объявил о новой стратегии «устойчивость по проекту» (Sustainable by Design), и Меморандума о взаимопонимании между МСА и Всемирным советом по зеленому строительству (WGBC), которые констатировали необходимость действовать совместно в целях борьбы за зеленую архитектуру и создание устойчивой среды обитания.

В рамках фестиваля «Зеленый проект» прошла конференция «Экоустойчивая

позиция», в работе которой приняли участие российские и зарубежные представители профессионального сообщества. О программе МСА «Копенгагенская декларация» рассказал член Совета МСА, член правления Союза архитекторов России **А.В. Кафтанов**. Он отметил, что цель этой программы – уменьшить на 50–80% негативное воздействие на окружающую среду от нового строительства за счет внедрения специальной стратегии архитектурной деятельности. Тема «Стратегия устойчивости по проекту» станет основной на конгрессе и Генеральной ассамблее МСА в 2011 г. в Токио, поэтому лучшие проекты, представленные на фестивале, могут претендовать на экспонирование в Токио на выставке «10000 архитекторов мира».

Председатель правления НП «Российский совет по зеленому строительству» (НП РСЗС) **А.Н. Ремизов** напомнил, что без архитектурного и градостроительного обоснования «зеленое» строительство невозможно. Инструментом оценки и формирования «экоустойчивой» архитектуры в России будет служить российская система сертификации зеленых поселений и сооружений, созданная на базе европейских стандартов качества. Еще одним инструментом качественного строительства будет создание системы профессионального обучения и аттестации проектных, строительных, девелоперских организаций и системы сертификации строительных материалов и технологий. В настоящее время Россия только начинает декларировать свою приверженность к экоустойчивому развитию. Вступил в силу Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», в котором обозначено 40% снижение энергоёмкости экономики страны к 2020 г. Президент РФ Д.А. Медведев подписал



Конкурсные проекты: а — многоэтажная жилая застройка в г. Химки (ТМА «Логвинова», ООО «РЕЙС») и «Green Hous» в Якутске (ООО «Стройтехпроект»); б — Москва (Архбюро «Дизайнус»). Цель проекта «Москва» — увеличить количество озелененных пространств города, восполнить утраченные пешеходные зоны, обеспечить беспрепятственное движение пешеходов вне автотранспортной структуры города. Для осуществления задачи предложено соединить в единую структуру бульварное кольцо, разместить пешеходные пространства над проезжей частью. На примере Нового Арбата предложено разместить над проезжей частью пешеходные структуры, соединенные с эксплуатируемыми кровлями малоэтажных магазинов и офисных зданий

новую климатическую доктрину России, по которой к 2020 г. необходимо сократить выбросы CO₂ на 40%. В профессиональном сообществе обсуждается переход России на еврокоды в строительстве. С другой стороны, Правительством РФ принят ряд федеральных законов с техническими регламентами в области безопасности строительства (Федеральный закон № 123-ФЗ «О требованиях пожарной безопасности»; Федеральный закон № 384-ФЗ «О безопасности зданий и сооружений»; готовятся к принятию новые федеральные законы («О безопасности строительных материалов и изделий»), которые, по мнению ряда российских и иностранных экспертов, могут затруднить продвижение и внедрение в России принципов зеленого строительства. Александр Николаевич отметил, что задача НП РСЗС в этих условиях — содействовать внесению изменений в законодательство и нормативную строительную базу, для того, чтобы инструмент по формированию зеленых зданий и поселений — рейтинговая система сертификации мог работать в России. Прежде всего это налоговые льготы для производителей экологически чистых строительных материалов и ресурсосберегающих технологий, субсидии для эксплуатирующих организаций. Также важно изменение нормативной базы, запрещающей использование ресурсоемких технологий и неэкологичных материалов в строительстве. Реализация этих планов будет содействовать внедрению проектов, строительных материалов и технологий на российском рынке, отвечающих критериям зеленого строительства; созданию новых рабочих мест в сфере зеленого производства; созданию новых промыш-

ленных продуктов, сокращению совокупного негативного воздействия строительной деятельности на здоровье человека и окружающую среду за счет применения новых технологий и подходов; снижению нагрузок на обеспечивающие инженерные сети и повышению надежности их работы;

снижению затрат на содержание зданий нового строительства. НП РСЗС при создании российского стандарта зеленого строительства будет учитывать кроме прочего архитектурные, объемно-планировочные методы, которые могут способствовать энергосбережению на 50–80% без исполь-



Конкурсный проект Курорт «Золотое кольцо» («Архстройдизайн АСД», Москва). Курорт расположен рядом с городом Переславль-Залесский, в центре туристического маршрута «Золотое кольцо». Это максимально интегрированная территория в природный, культурный, исторический ландшафт местности. Реализация проекта окажет положительное влияние на экономику 5 регионов и более чем 20 малых городов. На базе курорта планируется создать инфраструктуру для развития малого и среднего бизнеса



Безусловный интерес посетителей вызвал проект «Ковчег» («Архитектурная мастерская Александра Ремизова»). Проект «Ковчег» разработан с учетом накопленного опыта программы «Архитектуры катастроф» Международного союза архитекторов, предполагающей создание сооружения в районах с отсутствием энергоресурсов, с повышенной сейсмичностью и в местах возможного поднятия уровня Мирового океана (здание может держаться на плаву и автономно существовать на поверхности воды)

звания дорогостоящих технологий. В докладе было отмечено, что одним из важнейших пунктов при проектировании здания является социально-культурный подход: архитекторы должны заботиться не только о физическом здоровье человека, но и учитывать его психологию, эмоции и культурные потребности. Одним из главных факторов будет оценка всего жизненного цикла здания: именно при оценке не только строительных затрат, но и эксплуатационных расходов, вплоть до сноса и утилизации здания, можно увидеть реальный экономический эффект. Предлагаемая РСЗС система рейтинговой сертификации охватывает пять областей: экологию (включая ресурсопотребление и энергоэффективность), экономику (стабильность стоимости здания на всем жизненном цикле), технические характеристики (комфортная и здоровая внутренняя среда), процесс проектирования и строительства (гарантия качества и долговечности здания), социально-культурные ценности (безбарьерный доступ для всех групп населения, учет местных культурных особенностей). Было отмечено, что еще до составления

технического задания на проектирование здания должно проводиться обсуждение архитектурной концепции всеми заинтересованными сторонами: девелоперами, архитекторами, проектировщиками, строителями, инвесторами, собственниками, экологами, производителями строительных материалов, эксплуатирующими компаниями, дизайнерами и художниками. На самой ранней стадии проектирования задаются и согласовываются все критерии будущей постройки. Это позволяет избежать дальнейших разногласий в период проектирования и строительства. Эксперт НП РСЗС сопровождает и консультирует стороны на всех этапах строительства здания. На стадии завершения проектных работ присваивается промежуточный зеленый сертификат, что повышает рейтинг здания. После завершения строительных работ зданию присваивается окончательный сертификат. Все критерии оценки тщательно отслеживаются и фиксируются. Они доступны всем желающим. Здание должно быть «прозрачным» как для потребителя, так и для девелопера, так и для инвестора. Наличие зеленого сертификата автоматически повышает престижность возведенной застройки.

На смотр-конкурс архитектурных произведений было представлено 90 работ. Согласно решению членов жюри, принятому после обсуждения представленных работ, дипломами Первого международного фестиваля инновационных технологий в архитектуре и строительстве «Зеленый проект-2010» награждены:

– в номинации «ПОСТРОЙКИ»: дипломом I и II степеней В. Зобек (архитектурное бюро WERNER SOBEK, Москва) за проект «R128» и за проект «H16» соответственно. Дипломом III степени награжден авторский коллектив: С. Плужник, Д. Размахнин, В. Михайлов, Э. Миль, Т. Серебренникова, М. Хазанов, М. Калашникова, К. Кузьменко, Р. Григорьевский, А. Одуд (ЗАО «КУРОРТПРОЕКТ», Москва) за проект реконструкции административного здания с реставрацией и новым строитель-

ством (Москва); дипломом III степени – авторский коллектив: Т.И. Черкасова, И.П. Хатунцев (архитектурное бюро «Архитектор Хатунцев и Товарищи» (студия «АРХИТ», Москва) за проект «Жилой дом в деревне Усково Московской обл.»;

– в номинации «ПРОЕКТЫ»: дипломом I степени авторский коллектив: С. Киселев, А. Егерев, А. Иванова, А. Хасанов (СЕРГЕЙ КИСЕЛЕВ И ПАРТНЕРЫ, Москва) за проект комплекса особняков в Юрмале (Латвия); дипломом II степени авторский коллектив: С. Цыцин, И. Вереха, И. Лебедев, Н. Лебедева (архитектурная мастерская Цыцина, Санкт-Петербург) за проект реконструкции исторического объекта – культурного наследия регионального значения Водонапорная башня и приспособление его под камерный общественный концертно-выставочный центр «Зеленая волна»;

– в номинации «КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ»: дипломом I степени П. Казанцев (Владивосток) за проект индивидуального жилого дома с солнечным отоплением «Экодом Solar-5»; дипломом II степени награжден авторский коллектив: Ан. Асадов, А. Порошкин, А. Штанюк, М. Малейн, Т. Чернова (архитектурное бюро Асадова, Москва) за проект «Лоскутки»;

– в номинации «ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ»: дипломом I степени награжден авторский коллектив: А.Г. Надточий, В.А. Бутко, О.В. Соколова, А.Г. Малыгин, Е.А. Одейник, А.Б. Абашева (АМ Атриум, Москва) за проект строительства экорайона «Олимпийский» в Краснодаре.

В целом фестиваль «Зеленый проект» – современный интересный проект, имеющий большие шансы стать ежегодным мероприятием федерального уровня. Хочется верить, что реализация проектов, представленных на конкурсе, станет не только возможностью элиты, но и позволит простым гражданам надеяться на реализацию зеленых проектов в массовом строительстве социального жилья.

Л.В. Сапачева, канд. техн. наук



Проект KdAI: «The Heliotope» – современное решение автономного дома

УДК 69.058

*А.С. СЕМЕНОВ, инженер (semenov-alex@mail.ru),
Владимирский государственный университет*

Организация технического обследования зданий жилищного фонда

Раскрыто понятие «техническое обследование», приведены нормативно-технические документы, регламентирующие обследование зданий. Предложена поэтапная организационная схема проведения технического обследования. Подробно описан каждый этап. Показано, что при правильной организации результаты обследования дают полную и достоверную информацию о фактическом состоянии объекта.

Ключевые слова: обследование, этапы, методы, результаты.

Техническое обследование является отдельным направлением инженерной деятельности, позволяющим решить широкий круг вопросов, связанных с необходимостью проведения работ по реконструкции, модернизации, капитальному ремонту объекта, с определением объема и способов выполнения работ.

Повышение качества и эффективности технического обследования зданий жилого фонда достигается совершенствованием организации проведения работ, применением необходимого набора современной диагностической аппаратуры, определением достаточного количества инструментально исследуемых конструкций, применением стандартных форм хранения предварительных результатов полевых и лабораторных испытаний, составлением технического заключения по общей стандартной форме.

Основными нормативно-техническими документами, определяющими порядок проведения технического обследования, являются СП 13-102–2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» и ВСН 57-88(р) «Положение по техническому обследованию жилых зданий».

В соответствии с СП 13-102–2003 и ВСН 57-88(р) техническое обследование зданий состоит из следующих этапов: подготовительного; общего обследования; детального обследования.

Данный порядок проведения технического обследования в основном ориентирован на получение входящей информации и не содержит в себе отдельных этапов по обработке, анализу и преобразованию полученной информации. Кроме того, в практической деятельности техническое обследование объектов осуществляется без строгого последовательного выполнения каждого этапа, отдельные этапы не выполняются или выполняются не в полной степени из-за отсутствия их детализации.

Предлагается поэтапная организационная схема проведения технического обследования (см. рисунок), состоящая из следующих пяти ключевых этапов.

1. Подготовительный этап технического обследования.

1.1. Сбор архивной технической документации.

1.2. Опрос жителей исследуемого объекта.

1.3. Анализ данных подготовительного этапа технического обследования.

2. Предварительное визуальное техническое обследование.

2.1. Подготовка к визуальному техническому обследованию.

2.2. Визуальный осмотр.

3. Детальное техническое обследование.

3.1. Подготовка к детальному техническому обследованию.

3.2. Детальное инструментальное техническое обследование.

3.3. Выполнение поверочных расчетов.

4. Обработка и анализ данных предварительного и детального этапов технического обследования.

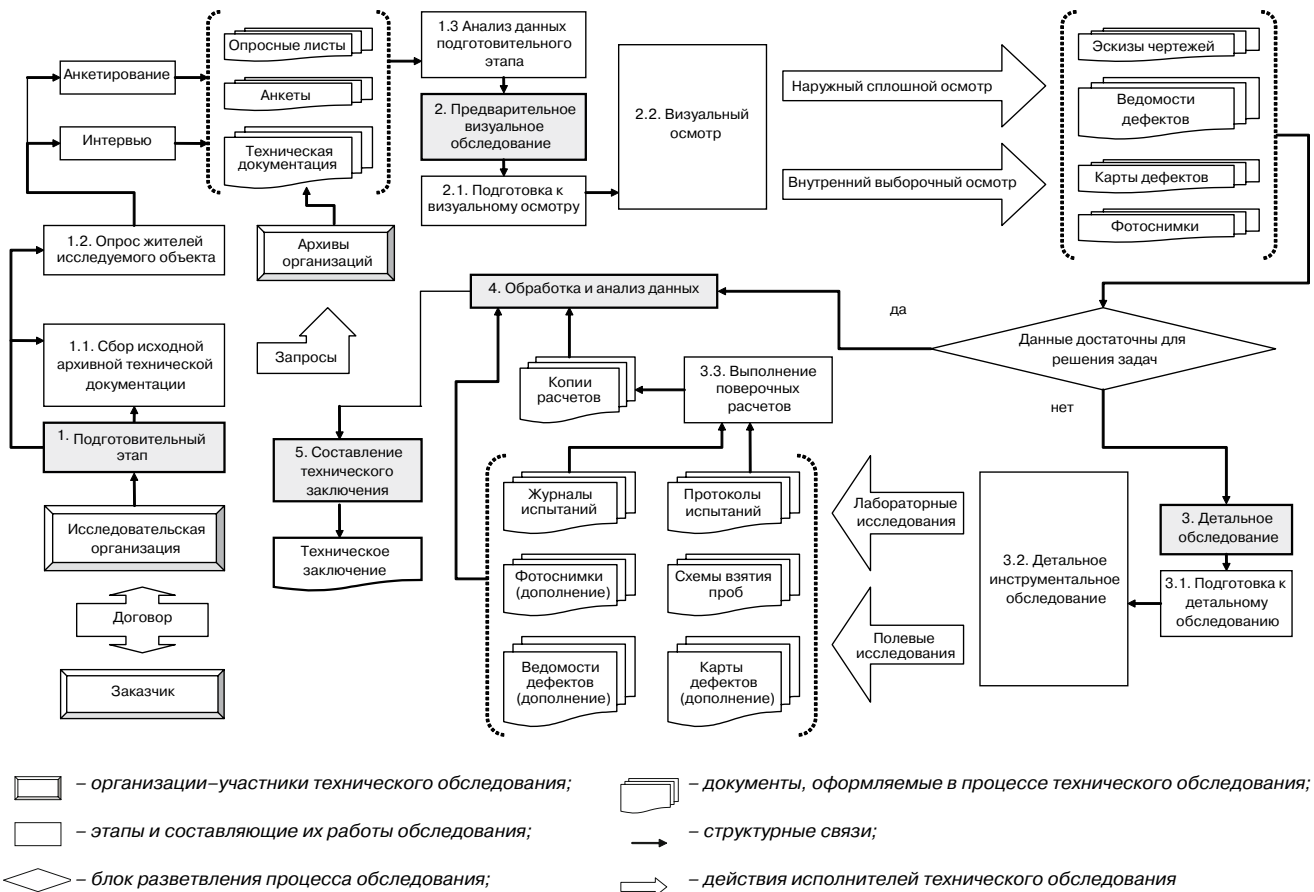
5. Составление технического заключения.

Подготовительный этап технического обследования включает в себя сбор и анализ архивной технической документации. Наличие предварительной информации значительно упрощает ход дальнейшего обследования и позволяет не выполнять дополнительные работы по ее восстановлению за счет обмеров, вскрытий, испытаний, анализа и расчетов.

Опрос жителей исследуемого объекта является одним из важных этапов технического обследования, так как позволяет получить информацию непосредственно от лиц, постоянно находящихся на объекте. Опрос жителей может проводиться в форме анкетирования или в форме интервью. Анкетирование представляет собой письменную форму опроса, который проводится заочно с помощью анкет, т. е. без прямого контакта интервьюера и респондента. Анкеты могут быть переданы лично респондентам по месту жительства или разосланы по почте. Сведения, полученные в результате опроса по стандартному бланку, служат исходной информацией для определения числа квартир, подлежащих визуальному обследованию.

Предварительное обследование представляет собой сплошной визуальный осмотр объекта с применением простейших измерительных приборов и инструментов. Визуальный осмотр здания можно разделить на наружный и внутренний осмотры объекта.

Наружному осмотру подлежат главный, дворовый и торцевые фасады, прилегающая территория и кровля. При осмотре главного фасада исследуется цокольная часть, основная часть, выступающие элементы фасада, водоотводящие устройства. Выступающие элементы фасада представляют собой балконы, лоджии, эркеры, пилястры, декора-



тивные пояски и пр. К водоотводящим устройствам относят желоба, карнизные сливы, оконные и балконные отливы, водосточные трубы и пр. При осмотре дворового фасада осматриваются те же элементы, что и на главном фасаде здания, и дополнительно крыльца подъездных входов. При осмотре крылец необходимо уделить внимание состоянию входных дверей, лестниц, аппарелей. Осмотр прилегающей территории представляет собой визуальное исследование откоски по периметру здания, состояния твердых покрытий прилегающих автомобильных дорог (дворовых), площадок и пешеходных дорожек, бортовых камней.

Внутреннему осмотру подлежат: подвал, чердак (технический этаж), лестничные клетки и квартиры. Визуально осматриваются те квартиры, которые имеют дефекты и повреждения по данным, полученным при опросе жителей.

Сначала оценивается возможность безопасного доступа к конструкциям, определяется необходимость устройства временных креплений и срочного усиления или разгрузки несущих конструкций для предотвращения возможных обрушений. Выполняются работы по созданию необходимых условий для проведения визуального обследования. Подготовка к визуальному осмотру внутри здания может включать работы по расчистке мусора, устройству освещения, устройству лесов, подмостей, установке специальных устройств, предотвращающих внезапное обрушение конструкций. При визуальном осмотре в отсутствие предварительных сведений о здании определяются основные конструктивные и объемно-планировочные характеристики здания, уровень инженерного оснащения объекта. Далее выявляются видимые дефекты и повреждения конструкций,

фиксируются их параметры, исследуются помещения на предмет наличия протечек и промерзаний, грибковой плесени, проводится сопоставление имеющейся технической документации с объектом в натуре. Фиксация повреждений и дефектов осуществляется путем фотографирования, составления карт дефектов и повреждений.

Детальное инструментальное обследование проводится с целью решения поставленных задач обследования, когда данных визуального осмотра недостаточно. Детальное инструментальное обследование проводится с применением специальных приборов, при этом используются как полевые, так и лабораторные методы исследования. Использование лабораторных методов исследования предполагает получение определенного размера и требуемого количества образцов. Во время детального инструментального обследования определяются скрытые дефекты и повреждения конструкций, их параметры, физико-механические характеристики материала конструкций и грунтов основания, внутренние сечения конструктивных элементов, параметры внутренней эксплуатационной среды. Объемные работы при детальном инструментальном обследовании проводятся для определения геометрических параметров строительных конструкций, состава слоистых конструкций, требующих вскрытия. По результатам измерений составляются чертежи рабочих сечений несущих и ограждающих конструкций, узлов сопряжений конструкций и их элементов. По результатам детального инструментального обследования составляются карты дефектов и повреждений по отдельным видам конструкций здания в дополнение (в

случае необходимости) к картам, составленным при визуальном обследовании. В дефектных ведомостях указываются место расположения, характер, величина повреждения или дефекта. Результаты полевых и лабораторных исследований материалов конструкций оформляются в виде протоколов испытаний с выполнением схем мест проведения испытаний или взятия проб.

Расчет и определение усилий в конструктивных элементах здания от эксплуатационных нагрузок производятся на основе методов строительной механики и сопротивления материалов. Расчеты выполняются с учетом уточненных обследовании значений геометрических параметров здания и его элементов, фактических опираний и сопряжений несущих конструкций, фактических расчетных схем, расчетных сопротивлений материалов конструкций, дефектов и повреждений конструкций, фактических эксплуатационных нагрузок, реальных условий эксплуатации.

Информация, полученная в ходе предварительного и визуального обследования, является промежуточной, требует обработки и анализа для формирования окончательных выводов по техническому обследованию. Результаты лабораторных испытаний, оформленные в виде протоколов испытаний, а также результаты полевых исследований, зафиксированные в журналах полевых испытаний, анализируются с целью определения итогового результата инструментального исследования. Как указывалось ранее, на этапе предварительного визуального обследования с помощью сплошного визуального осмотра и измерений составляются эскизы чертежей, которые на данном этапе оформляются в виде исполнительных чертежей. Исполнительные чертежи могут включать фасады, планы этажей, продольные и поперечные разрезы, конструктивные узлы. На данном этапе проводится оценка выявленных ранее дефектов и повреждений отдельных конструкций по их совокупности для определения степени опасности их влияния на здание в целом. По результатам выполненных поверочных расчетов производится оценка несущей способности и эксплуатационной пригодности элемента здания с учетом требований действующей нормативно-технической документации.

Пятый этап является завершением технического обследования, в котором составляется итоговый документ в виде технического заключения или технического отчета. Техническое заключение состоит из основной части и приложений. Основная часть заключения включает в себя титульный лист, оглавление, введение, исследовательскую, расчетную и аналитическую части, выводы и рекомендации.

Выводы содержат итоговые результаты с разъяснением причин появления дефектов и повреждений, их оценку и классификацию, категорию технического состояния здания, степень физического износа, фактическую несущую способность конструкций и оснований, данные о соответствии обследуемых конструкций, внутренних помещений, инженерных систем современным строительным нормам. Также дается решение о возможности дальнейшей эксплуатации здания и его строительных конструкций с рекомендациями по их усилению, восстановлению, реконструкции или совершенствованию эксплуатационных характеристик.

В приложениях к техническому заключению, как правило, прилагается техническое задание на проведение обследования, программа обследования, копия свидетельства на допуск организации к проведению обследовательских работ, подтверждающие выводы материалы. Подтверждающие

выводы материалы представляют собой анкеты, опросные листы, протоколы лабораторных испытаний образцов, журналы полевых испытаний, копии поверочных расчетов, ведомости дефектов, карты дефектов, схемы мест проведения испытаний или мест взятия образцов, материалы инженерно-геологических и геодезических исследований, фотоматериалы, копии исходных архивных материалов.

Предлагаемая организационная схема проведения технического обследования зданий жилищного фонда устанавливает порядок выполнения обследовательских работ. Отличие предлагаемой организационной схемы от общепринятой в нормативно-технической литературе заключается в том, что более подробно определяется порядок сбора, обработки, хранения входящей информации с составлением соответствующих документов, четко разграничиваются способы получения информации.

Данная схема показывает возможность проведения технического обследования визуально, без детального инструментального исследования при достаточности данных для решения поставленных задач и достижения конечной цели.

Практическое использование предлагаемой организационной схемы позволяет повысить качество и эффективность технического обследования зданий жилищного фонда. Качественное техническое обследование зданий жилищного фонда способствует получению полной и достоверной информации о фактическом техническом состоянии объекта, что, в свою очередь, служит источником значительной экономии финансовых ресурсов путем сокращения издержек на нерациональную реконструкцию или, наоборот, удорожание работ по реконструкции, модернизации, капитальному ремонту при упущенной возможности их своевременного проведения.

16 - 18 марта 2011 г., г. Сургут

13-я специализированная выставка

СТРОЙЭКСПО.
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Новейшие строительные технологии,
оборудование и материалы.

Инвестиционно-строительные проекты

Объекты недвижимости в России и за рубежом

Организатор выставки:
ОАО ОВЦ "Югорские контракты", при поддержке
Департамента архитектуры и градостроительства
Администрации г. Сургута

Подробная информация о выставке по тел. (3462) 52-00-40, 32-34-53,
e-mail: expo@w@mail.ru, www.yugcont.ru

УДК 72.01:534.84

*Е.Г. КИСЕЛЕВА, преподаватель (gelelna@mail.ru),
Московский государственный строительный университет*

История развития архитектурной акустики

Приведены основные этапы развития науки архитектурная акустика. Показано, что на протяжении веков ученые и архитекторы пытались совместно решить проблемы резонанса, реверберации, отражения и поглощения звуков. Подробно рассмотрено развитие архитектурной акустики в России.

Ключевые слова: акустика, архитектурная акустика, строительная акустика, история развития акустики.

Если перелистать страницы истории развития архитектурной акустики, то можно выделить много имен, которые не забываются даже при самом сжатом изложении истории. Роль этих людей в истории науки разная. С течением времени они не только не тускнеют, но занимают все более значимое место по мере изучения их роли в истории развития научной мысли.

Наука архитектурная акустика, как и все естествознание уходит глубокими корнями в древность. От древности в наследство остались труды Аристотеля, а также труды представителей школы математической физики – Архимеда, позже Леонардо да Винчи, Никколо Тарталья и Джероламо Кардана, и конечно их последователя Галилео Галилея. Галилей развил метод геометрических построений Архимеда, развил вопросы акустики, основу которых заложил Леонардо да Винчи. В этой области Галилей сделал много первооткрытий. К таким открытиям относятся: установление зависимости между кажущейся высотой тона и частотой звуковых колебаний, и в частности численное определение таких музыкальных терминов, как октава и квинта; установление между частотой звучания струны и основными ее характеристиками; разработка методов измерения частоты колебаний и установление численных соотношений для таких чисто физиологических факторов, как консонанс и диссонанс. Все эти вопросы, разработанные впервые Галилеем, создали новую отрасль физики – учение о звуковых колебаниях, которые

впоследствии легли в основу строительной и архитектурной акустики [1].

История развития акустики помещений базируется на устройстве греческих и римских открытых театров. В умеренном климате Южной Европы аудитория была открытого типа и всегда удачно располагалась на спокойном участке, удаленном от движения и шума города. Первые аудитории представляли собой группу слушателей, стоящих вокруг оратора, причем все они помещались на ровной или почти ровной площадке. Первый шаг в развитии аудитории состоял просто в помещении оратора на возвышенную платформу. Затем последовала установка сидений для слушателей с приподнятием более отдаленных рядов (рис. 1, 2). Такие ранние начинания достигли высшей точки развития в хорошо известных греческих и римских открытых театрах. Классические открытые театры Греции и Рима, как показывает само название «театр» (по гречески **Θέατρον** – место, чтобы видеть), были сначала скорее местом для того, чтобы видеть, чем слышать. Достоинства и недостатки этих театров можно оценивать при изучении их развалин. Наиболее существенным достоинством античных театров является отсутствие стен и потолка, что освобождает их от таких обычных недостатков, как *эхо*, *реверберация* и *запоздалые отражения*. Звук достигает слушателя неизменным и сохраняет всю красоту и естественность исполнения на сцене. Но и наиболее существенный недостаток этих аудиторий также связан с отсутствием стен и потолка, так как при этом вся звуковая энергия, которая в противном случае отразилась бы от их поверхностей, теряется и не может быть использована. Потеря звука уменьшает интенсивность для наиболее отдаленных мест аудитории до такой степени, что слушание речи становится трудным или совсем невозможным, а в случае музыки потеря энергии, так же как и влияние запоздалых отражений, уменьшает богатство и полноту тонального качества. Расположение мест concentрическими полукругами вокруг сцены и наклон зрительной площадки показывают попытки греков и римлян обеспечить достаточное количество энергии всем слушателям. Природа акустических проблем, возникших в античных театрах, и успех в их разрешении, описаны в известных «Десяти книгах по архитектуре» Витрувия [2]. К примеру, цитата Витрувия очень поучительна в отношении описания практики античных архитекторов в акустической конструкции греческих и римских театров, а также в предвидении конструкции современных открытых театров: «Особое



Рис. 1. Греческий театр. Сицилия. V в. до н. э.

внимание необходимо, следовательно, уделить тому, чтобы место было не глухим, а таким, в котором голос звучал бы наиболее четко. Это может быть осуществлено выбором места с отсутствием эха».

Однако древние греки осознавали тот факт, что мощность среднего голоса была недостаточна для четкой слышимости во всех частях театров, вместимость которых достигала иногда до 20 тыс. слушателей. Согласно Витрувию делались попытки увеличить мощность голоса посредством применения гармоник (слово «гармоника» по всей видимости, означает резонанс). Это свойство *резонанса* осуществлялось, как пишет Аристоксен, распределением большого количества бронзовых сосудов в форме резонаторов в правильно расположенных по всему театру нишах. В больших театрах устанавливалось три горизонтальных ряда резонаторов.

Еще одна деталь показывает, что греки понимали недостаточность силы голоса среднего оратора. Это видно из применения артистами на сцене очень больших масок, которые не только подчеркивали черты лица, так чтобы их можно было видеть с наиболее отдаленных мест, но им также была придана форма, целью которой было увеличить громкость голоса рупорным действием отверстия рта (рис. 3).

Классический открытый театр греков и римлян был основан на ряде основных факторов о поведении звука в открытом пространстве, что подтверждается работами Витрувия.

При распространении цивилизации в менее умеренном климате Центральной и Северной Европы появилась необходимость окружить аудиторию стенами и потолком. Эти закрытые аудитории позволили ввести многоярусные балконы, которые служили двойной цели: для помещения аудитории слушателей вблизи сцены и для размещения сравнительно большого количества их на небольшом пространстве. Близость публики к сцене, а также полезные отражения от стен и потолка обеспечивали громкость речи вполне достаточную для аудитории, вмещающей менее 2 тыс. человек.

При проектировании концертных залов, театров и лекционных аудиторий нельзя не упомянуть о форме и пропорциях помещения. На протяжении веков шел поиск идеальной формы зала, которая могла бы отвечать двум факторам: наилучшей акустике и наибольшему полю зрения. Граф Франческо (Италия, 1712–1764) выработал типы и приемы форм зала, наиболее удачных в акустическом смысле, и по образцу их не только в Италии, но и в Англии и Франции были воздвигнуты театры [2].

Многие видные строители театров рекомендовали для всех аудиторий эллиптическую форму, думая, что форма зала может гарантировать акустический успех. Форма помещения в правильно рассчитанном зале не играет никакой роли, ибо нет такой формы, которая могла бы гарантировать акустический успех, а также нет такой формы, акустические недостатки которой не могли бы быть предусмотрены.

Развитие просторных помещений с каменной или мраморной облицовкой, приспособленных для сравнительно небольших аудиторий (слушателей), представляло многочисленные акустические трудности. Но они стимулировали интерес к изучению акустики, который привлек ряд исследователей XIX в.

Развитие архитектурной акустики в Северной Европе началось с изучения многочисленных отражений звука в закрытых помещениях. Прогресс был незначителен до начала XIX в., когда были сделаны попытки разработать и спроектировать такие архитектурные формы, которые давали бы

полезное отражение звука по направлению к слушателям. Это являлось проблемой геометрической акустики, ограниченной почти исключительно изучением лучей отраженного звука в помещении, и имело целью усилить отраженным звук, достигающий слушателя. В результате во многих закрытых аудиториях применялись резонаторы, главным образом параболической формы, с целью направить достаточное количество звуковой энергии к наиболее отдаленным слушателям. Но, как показал опыт, применение резонаторов или специально сконструированных поверхностей, помещенных над оратором или сзади него, оказалось недостаточным для обеспечения условий хорошей слышимости в аудиториях. Надлежащее отражение звука или даже применение достаточно больших количеств звуковой энергии не являлось и не является совершенным средством для устранения акустических недостатков помещения.

Одним из первых, понявших этот факт и выразивших более общую точку зрения на акустическую проблему закрытого помещения, был Дж. Б. Уфам, доктор медицины из Бостона, который еще в 1853 г. дал довольно ясное объяснение как реверберации, так и резонанса в аудиториях — явлений, занимающих основное место в архитектурной акустике. Он понял, что реверберация должна быть достаточным образом уменьшена и резонанс тщательно сохранен. Им был проведен ряд опытов в главном зале Бостонского мюзик-холла, в которых он менял мягкий и твердый слой штукатурки на стенах и потолке, сравнивал акустические характеристики зала с мягкими и жесткими креслами, использовал драпировки и занавеси у окон, ковры на балконах.

Известный американский физик Джозеф Генри в 1854 и 1856 гг. прочитал ряд докладов об акустике помещений (в Американском обществе поощрения науки), в которых он

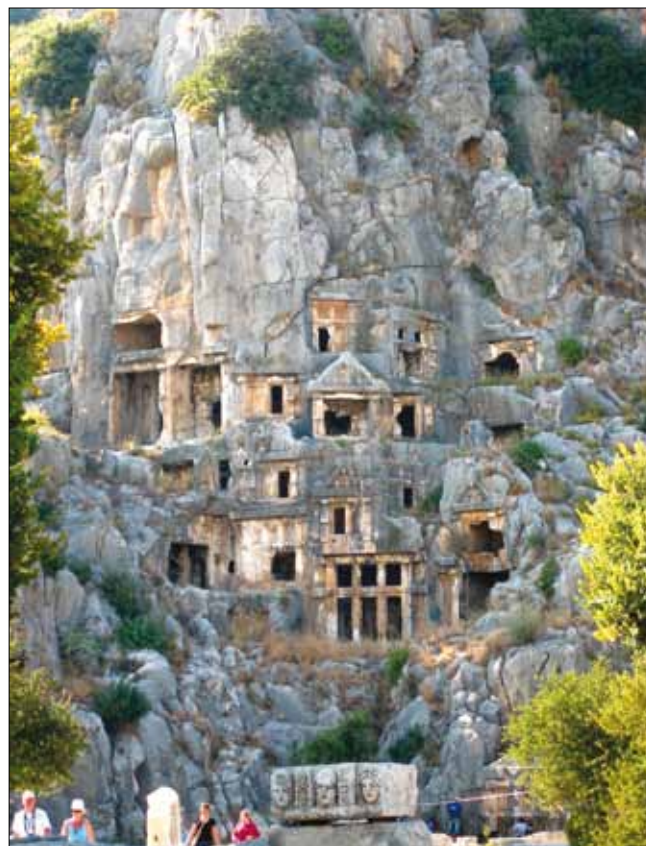


Рис. 2. Амфитеатр. II–III вв.



Рис. 3. Маски греческого театра

научно разобрал такие важные проблемы, как природа речи и слуха, акустика открытых помещений, форма закрытых помещений, эхо, реверберация и резонанс. Многие из его выводов основаны на опытах и наблюдениях.

Главная научная работа по этой проблеме была начата и развита профессором Гарвардского университета У.К. Сэбином. Работы Сэбина начиная с 1895 г. начали новую эру в развитии архитектурной акустики. Все исследования до него носили качественный характер. У.К. Сэбин первый ввел количественные характеристики в акустике помещений [2].

Профессор Сэбин первый обратил внимание на зависимость качества звука от величины его продления и ввел впервые термин «реверберация». Им установлено, что реверберация в любом помещении может сильно изменяться в зависимости от условий поглощения звука. В 1900 г. им была предложена формула для расчета времени реверберации: $t=0,174 \cdot V/A$, где V – объем помещения; A – общее звукопоглощение. Впоследствии С.Я. Лифшиц [3] и Эйринг скорректировали формулу. Но конечный вид она приобрела после уточнения Милленгтона для залов с существенными различиями коэффициентов звукопоглощения поверхностей:

$$T = \frac{0,163 \cdot V}{\sum_{i=1}^n S_i \cdot \ln(1 - \alpha_{cp})},$$

где V – объем помещения; S_i – общая площадь преград; α_{cp} – средний коэффициент поглощения разных материалов.

Многочисленные здания были спроектированы и построены согласно теории У.К. Сэбина сразу же после опубликования результатов его работы, но большая часть архитекторов крайне медленно признавала и применяла его теорию. Работники науки также медленно продолжали его работу, и только в 1930-е гг. к найденным им результатам были сделаны ценные добавления американцами И.Б. Крендаллом (1922) и В.О. Кнудсеном (1936) [2], а в области электроакустики – Олсоном и Масса (1934) [4].

Время реверберации долгое время было единственным точным критерием для оценки акустических качеств помещений. Оно и сейчас еще сохраняет первостепенное значение, несмотря на появление ряда новых критериев.

При помощи большого числа слушателей (участников опыта) были экспериментально определены значения времени реверберации, соответствующие наилучшим акустическим условиям. По данным Вайсе (1949) и Кнудсена (1950) зависимость оптимальных значений времени реверберации для больших объемов помещений зависит от величины помещения и от характеристик прослушиваемого материала.

Измерения, проведенные в 1935 г. Майером и Йорданом, а в 1961 г. развитые в работах А.Н. Качеровича и Е.Е. Хомутова [5], показали прямую зависимость времени реверберации от степени заполненности зала зрителями и от удельной кубатуры (кубатура помещения, приходящаяся на одно место).

Возможность определения степени диффузности звукового поля подробно исследовали Фуррер и Лаубер (1952), а также Тиле (1961).

В своих работах Ф.Р. Ватсон (1948) и Ф. Ингерслев (1957) описали нежелательные акустические явления, возникающие в помещениях, вследствие «бегущих» отражений, с криволинейными вогнутыми поверхностями ограждений (сводчатые, куполообразные строения). Для равномерного распределения звуковых отражений и достижения максимального расстояния звуком предложено расчленение поверхностей и правильный подбор материалов отделки.

В 1963 г. появляются исследования не физика-акустика, а архитектора Карла Гануса [6], которые позволяют выявить проблемы акустического проектирования помещений. Наиболее ценным аспектом исследований Гануса явился акустический анализ формы помещений в целом и формы отдельных ограждающих поверхностей.

Нельзя не сказать о трудах виднейшего зарубежного специалиста 1960-х гг. в области акустики Ф. Ингерслева (Дания), который адаптировал научные изыскания для строительной практики, развив тем самым прикладной характер акустики не только в области акустики помещений, но и в области радиовещания и исследовал ряд вопросов борьбы с производственными шумами (1963) [7].

Развитие архитектурной акустики в России проходило более сложно и медленно. До XX в. решение проблемы акустики помещения в отдельных случаях достигало такой запугивающей сложности, что заставляло большую часть архитекторов полагаться на игру слепого случая или же руководствоваться случайными соображениями в этой области. В больших помещениях архитектор всегда изыскивал искусственные средства для усиления звука, и такими средствами обычно являлись отражающие вогнутые и резонирующие поверхности. В то время архитектор главным образом обращал внимание на силу звука (громкость) и меньше уделял внимания ясности и красоте звука. Неполнота разрешения акустической задачи делала ее непопулярной и нередко игнорируемой. Но развитие архитектурной акустики в Советском Союзе, а позднее в РФ, хоть и не так активно, как за рубежом, но все же продолжалось. Этому способствовал технический прогресс, появление на свет новых технологий, новых строительных и отделочных материалов.

Научная деятельность в области акустики в России координировалась в рамках всесоюзных акустических конференций. Первая из них состоялась по инициативе академика Н.Н. Андреева в сентябре 1931 г. в Физико-техническом институте (Ленинград). С 1958 г. всесоюзные конференции организовывались Акустическим институтом им. акад. Н.Н. Андреева (Москва).

В начале XX в. развитием архитектурной акустики в России занимались Г.К. Лукомский (1913), С.В. Беляев (1916), С.Я. Лифшиц (1925), В.Я. Антберг (1915), С.Н. Ржевкин (1928), Дж. Тиндаль (1920). Работы этих авторов печатались в различных периодических изданиях.

Кроме перечисленных нельзя не упомянуть таких российских специалистов середины и второй половины XX в., как А. Качерович, который в своей книге «Акустика зрительных залов» (1968) предложил методический подход к аку-



Рис. 4. Концертный зал «Крокус-Сити-Холл» (Москва)

стическому проектированию, выбору формы и размеров зрительного зала в зависимости от его назначения.

В конце XX в. исследования в области акустики помещений получили особенно широкое развитие. В связи с этим в июне 1991 г., по решению XI Всероссийской конференции было создано Российское акустическое общество.

По мере развития техники и роста городов первоочередными задачами архитектурной акустики стали подавление шума в многоквартирных домах, звукоизоляция производственных помещений и вопросы сохранения здоровья рабочих. В связи с этим в начале 1930-х гг. из архитектурной акустики был выделен в самостоятельную дисциплину раздел строительная акустика. Это научная дисциплина, занимающаяся вопросами защиты жилых и иных помещений, территорий и зданий от шума и решающая эти вопросы архитектурно-планировочными и строительными (конструктивными) методами.

Ведущее место в проведении таких исследований принадлежит Научно-исследовательскому институту строительной физики (НИИСФ). В НИИСФ работал Г.Л. Осипов, который в 1960–1970 гг. занялся разработкой идеи создания современного, соответствующего мировому уровню акустического центра, в котором могли бы проводиться акустические исследования с высокой степенью надежности. В разработке проекта акустического центра помимо НИИСФ участвовали такие организации, как ВНИИЭМ, МНИИТЭП, ЦНИИЭП жилища и др. Окончательное осуществление эта идея получила к началу 1974 г., когда был построен и сдан в эксплуатацию Акустический корпус НИИСФ, в состав которого входили звукомерные камеры, являвшиеся на момент строительства корпуса одними из самых передовых в мире. В звукомерных камерах НИИСФ РААСН были выполнены и продолжают выполняться всевозможные акустические исследования, имеющие важное значение для науки и практики. В результате комплекс камер акустического корпуса остается и в настоящее время уникальным и одним из самых современных и больших в мире.

Под руководством Г.Л. Осипова и при его личном участии был разработан основополагающий документ в области строительной акустики СНиП 11-12-77 «Защита от шума», а в 2004 г. вступил в силу новый СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».

К числу наиболее важных разработок института следует отнести работы, связанные с методикой акустических измерений, особенно импульсных, с методикой масштабного и электроакустического моделирования, а также с вопросами прогнозирования и оценки акустического качества помещений различного назначения.

Помимо научных разработок большое значение имеет также непосредственное участие НИИСФ в проектировании, строительстве и реконструкции уникальных залов. Среди работ, выполненных НИИСФ, следует отметить реконструкцию Большого зала Центрального академического театра Советской Армии, залов Дома Союзов, Московской государственной консерватории, а также новые сооружения Универсального зала в Гаване (Куба), зала Московского детского музыкального театра, залов Дворца культуры в г. Зеленограде (Московская обл.), спортивных залов и др.

В разное время с институтом сотрудничали такие ученые-акустики, как С.Д. Ковригин, А.И. Герасимов, И.А. Шишкин (МГСУ); А.А. Климухин (МАРХИ); Н.Д. Николов (Институт строительной физики, технологии и логистики); О.Г. Орлов (Самарский государственный архитектурно-строительный университет); М.Ю. Ланэ (Московский научно-исследовательский и проектный институт объектов культуры, отдыха, спорта и здравоохранения «ГУП МНИИП «Моспроект-4») [8].

В результате кропотливой творческой работы ученых, архитекторов, преподавателей вузов в России и в мире ежегодно появляются современные концертные и театральные площадки. В настоящее время, апогеем архитектурной практики стал концертный зал «Крокус-Сити-Холл» (2009 г.) на 6178 мест, сконструированный в соответствии со всеми требованиями акустики (рис. 4). Концертный зал имеет огромную сцену площадью 712 м² и оснащен самым современным акустическим оборудованием. Этот зал можно поставить в ряд крупнейших мировых концертных залов, таких, как «Шрайн-Аудиториум» в Лос-Анджелесе (США), Оперный театр в Сиднее (Австралия), Карнеги-Холл в Нью-Йорке, «Олимпия» в Париже, Лондонский королевский Альберт-Холл.

Список литературы

1. Анцелиович Е.С. Галилео Галилей. М.: Учпедгиз, 1955. 100 с.
2. Верн О. Кнудсен. Архитектурная акустика. Харьков: ГНТИ Украины, 1936. 525 с.
3. Лифшиц С.Я. Курс архитектурной акустики. М.–Л.: ОНТИ, 1937. 236 с.
4. Олсон и Масса. Прикладная акустика / Пер. с англ. под ред. И.Г. Дрейзена и Ю.М. Сухаревского. М.: Государственная редакция по вопросам радио, 1938. 349 с.
5. Качерович А.Н. Акустика зрительного зала. М.: Искусство, 1968. 208 с.
6. Карл Ганус. Архитектурная акустика. Акустическое проектирование театральных и концертных помещений. М.: Госстройиздат, 1963 г. 78 с.
7. Ингерслев Ф. Акустика в современной строительной практике / Пер. с англ. д-ра техн. наук проф. И.Г. Дрейзена. М.: Госстройиздат, 1957. 296 с.
8. Георгий Львович Осипов (1929–2008)//ACADEMIA. Архитектура и строительство. 2009. № 5. С. 12–14.

УДК 72.036

*И.И. МАЛКОВ, канд. архитектуры (malkov-arch@mail.ru),
Е.Л. КУБЛИЦКАЯ, архитектор,
Белорусский государственный университет транспорта (Гомель, Республика Беларусь)*

Современный интерьер в историческом здании

Рассмотрены общие вопросы композиционной организации интерьера. Дан пример формирования интерьера бара, размещенного в цокольном этаже жилого дома. Учтены особенности исторического облика самого здания.

Ключевые слова: композиционная организация интерьера, историческое здание, классический прием членения стен.

Проектирование интерьера в последнее десятилетие стало важной и неотъемлемой частью архитектурного проектирования зданий. Тезис о вторичности интерьера по отношению к самому зданию безнадежно устарел. Это характерно как для вновь проектируемых, так и для реконструируемых зданий.

Композиционная организация помещения во многом зависит от установления центра или центров, а также от размещения акцентов, ибо именно они закрепляют пространство, выявляют его структуру и тем самым позволяют человеку легко ориентироваться в нем. Совмещение композиционного центра с центром человеческой деятельности как бы узаконивает, подтверждает функциональное зонирование пространства.

Композиционный центр, закрепляющий геометрический центр помещения, как правило, придает пространству особую устойчивость, статичность и ясность, подчеркнута асимметричное же его расположение, напротив, может наделить пространство характером динамичным, неоднозначным. Вся композиция пространства может быть подчинена одному центру, а также представлять собой целую систему «равноправных» или различных по своей зависимости центров.

Выявление динамики пространства, выраженной в его направленности, также является важным моментом в композиционной структуре помещения. Устремленность пространства по одной из трех осей (вверх, вглубь иливширь) может придать ему особую выразительность, создать ярко переживаемый эмоциональный образ.

Вместе с тем следует заметить, что чрезмерная устремленность (идет ли речь о высоте, глубине или ширине), однозначность динамики пространства могут вызвать у человека ощущение дискомфорта. Угнетают не только слишком низкие помещения, но и чрезмерно высокие помещения-башни, и длинные, подобные коридорам пространства. Поэтому нужно помнить, что различными средствами композиции (при помощи световых и цветовых соотношений, характера и направленности линий, различных фактур и пр.) можно как создать, подчеркнуть, так и погасить, нейтрализовать направленность пространства.

Важную роль при восприятии пространства играет его величина. Прежде всего помещение должно быть соразмерно человеку; слишком большие пространства создают ощущение незащищенности, потерянности, а слишком маленькие – угнетенности и подавленности. Именно величина во многом определяет такие качества пространства, как индивидуальность (камерность, интимность) и коллективность (торжественность, праздничность).

Не менее важную роль, чем величина, на общее впечатление при восприятии пространства оказывает такая его характеристика, как степень открытости или закрытости. Именно она определяет характер взаимоотношения проектируемого помещения с внешними по отношению к нему пространствами.

Параллельно с разработкой композиционной идеи идет поиск эмоционально-художественного образа. Это может быть достигнуто за счет выбранной темы. В формировании эмоционально-художественного образа интерьера, в индивидуализации его характера большую роль могут сыграть такие композиционные приемы и средства, как: элементы декоративно-прикладного и изобразительного искусства; фитодизайн (включение элементов живой природы – зеленых насаждений вносит в интерьер в первую очередь элементы естественного пространства); акваинсталляция (точные практики утверждают: смотреть на движущуюся воду полезно для психики); зеркала в интерьере – этот чисто европейский декоративный прием пришел из Парижа.

Одной из важнейших характеристик интерьера является стиль. Именно стиль определяет: принцип построения и организацию внутреннего пространства, его структуру; характер линий, форм и деталей; использование определенных конструкций и материалов, а также отношений к ним (активное выявление, образное декоративно-художественное осмысление, равнодушие, стремление скрыть); предпочтительные определенные декоративно-художественные приемы (использование живописи, скульптуры, орнаментики и т. д.); цветовое решение.

В современном интерьере стилистический образ зачастую возникает как осмысление и особая интерпретация уже существующих (исторических, этнических или авторских) стилей.



Рис. 1. Фасад здания. Пересечение улиц Артиллерийской и Кирова, Гомель

Основная задача при выборе колористического решения интерьера – создание психологического комфорта в помещении. Колорит создает настроение, придает интерьеру определенный художественный образ. Определенное назначение помещения требует определенного цветового решения.

Естественное и искусственное освещение – важная часть интерьера. Кроме создания необходимого светового режима освещение участвует в формировании композиции всего внутреннего пространства, зрительно объединяет интерьер или подчеркивает его членение на функциональные зоны, наполняет его определенными психоземональными качествами. Искусственное освещение имеет свои композиционные приемы, отличающиеся некоторой декоративностью световых эффектов. Например, эффект «парящего» потолка возникает от контрастного сопоставления светлой и затененной поверхности. Источники освещения обычно скрыты от зрителя.

При проектировании освещения интерьера важно достичь необходимого уровня и качества освещения, создать архитектурный световой образ, придающий определенную художественную выразительность интерьеру, обеспечить экономичность оптимального варианта.



Рис. 3. Коричневый зал. Вид на мягкую зону



Рис. 2. Коричневый зал

Подбор отделочных материалов, их санитарно-гигиенические, противопожарные, эстетические качества определяют уровень экологической целесообразности интерьера. На выбор материалов влияют как субъективные, так и объективные обстоятельства: функциональные процессы, происходящие в интерьере; специфика эксплуатационного режима; концепция архитектурно-дизайнерского построения интерьера (стилевые, композиционные, цветовые решения). Основные художественно-декоративные качества отделочных материалов определяются формой, цветом, размерами, фактурой, текстурой, рисунком лицевой поверхности. Отделочные материалы могут сыграть большую, иногда главную роль в формировании художественного образа интерьера.

Все приведенные выше предложения по формированию интерьера в полной или частичной форме реализуются в конкретном проектировании. Естественно, что при выполнении проекта, а затем его претворении в процессе строительства оказывают влияние много факторов, а именно: авторская концепция, требования заказчика, финансовые возможности и др.

Насколько теория совмещается с практикой, можно проследить на примере предлагаемого интерьера общественного помещения.



Рис. 4. Черно-белый зал (для некурящих)



Рис. 5. Вход в черно-белый зал

Пивной бар расположен в исторической части Гомеля в цокольном этаже здания, построенного в начале XX в. (рис. 1).

Как и всякое общественное здание, бар, расположенный на одной из центральных улиц города, привлекает достаточное количество посетителей. Поэтому чтобы создать подходящую и правильную обстановку, необходимо уделить внимание дизайну интерьера бара. В соответствии с современными требованиями предусмотрены места для курящих и некурящих, а также барная стойка как неотъемлемый атрибут и визитная карточка любого бара. Деревянные стулья, столы, декоративные решетки – все создает уютную атмосферу, которая дополнена классическими карнизами и пилястрами.

Основной зал бара представляет собой прямоугольное в плане помещение, которое зрительно разделено на два зала воображаемой осью выстроенных в ряд колонн. На формирование интерьера основного зала повлияла его конструктивная система: вертикальные опоры вместе с существующими балками перекрытия дали основу для формирования интерьера простыми геометрическими формами (рис. 2).

Говоря о колористической разработке интерьера, следует отметить, что оно выполнено в достаточно сдержанном цветовом решении: черный, коричневый, молочный, белый. Немаловажную роль в создании атмосферы основного зала, как и других, играет свет. Бра, светильники над барной стойкой, точечные потолочные светильники и люстры создают камерность обстановки и располагают к общению. Теплые цвета, рассеянное освещение, деревянная мебель, которая создает особое настроение в помещении, плазменная панель свидетельствуют о современном дизайне (рис. 3).

Зал для некурящих образует в плане несколько вытянутую по горизонтали букву «П». Поскольку рамки проекта не предполагали перепланировку, плоскость потолка пришлось усложнить и пустить по его периметру развитый карниз, чтобы устранить некоторую диспропорцию между высотой и шириной помещения. В оформлении стен применен классический прием вертикального членения плоскости стен посредством пилястр и неглубоких декоративных ниш, благодаря чему был достигнут эффект объемности внутреннего пространства.

Особое очарование подобным заведениям придают высокие витринные окна. Но в этом случае в распоряжении авторов были лишь глухие стены полуподвального помещения. Разместив в нишах фотографии городских улиц, нам удалось создать иллюзию вида из окон.

Следуя концепции полихромного интерьера, в колористическом оформлении зала было использовано только два контрастных друг другу цвета – белый и черный (рис. 4). Ритмический ряд чередования черно-белых полос визуально растягивает плоскость стен в вертикальном направлении. Максимальный контраст двух цветов придает залу графичность, организует пространство, создает гармонию. В таком помещении есть что-то магическое, притягательное. Мягкий, приглушенный свет бра создают интимность обстановки. Потолок решен достаточно традиционно: белый с подвешенными к нему черными цилиндрическими люстрами.

Удачно подобранный стиль интерьера оказывает благоприятное влияние не только на посетителей, но и на сотрудников бара.

БЕЛГОРОДСКАЯ
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА

БЕЛЭКСПОЦЕНТР

16 - 18
марта
2011

XIV межрегиональная
специализированная
выставка

БЕЛЭКСПОСТРОЙ

Т./ф.: (4722) 58-29-51, 58-29-66, 58-29-41
E-mail: belexpo@mail.ru; www.belexpocentr.ru;
г. Белгород, ул. Победы, 147а

УДК 711.641

*В.И. ОБОЗОВ, д-р техн. наук, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко;
А.А. ДАВИДЮК, инженер (artemd@ktbbeton.ru), ОАО «КТБ ЖБ» (Москва),
М.О. ПАВЛОВА, канд. техн. наук, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко;
Е.В. ЛАЗАРЕВ, канд. техн. наук, ЗАО «Компания «СТЭС-Владимир» (Владимир)*

Исследование несущей способности анкерного крепежа и гибких связей в кладке из легкобетонных блоков

Проведены экспериментальные исследования анкерного крепежа и гибких базальто-пластиковых связей, установленных в кладку из блоков легкого бетона на стекловидных заполнителях плотностью 600 кг/м³ и 800 кг/м³ и прочностью В2 и В5, на действие вырывающих усилий. Получены значения усилия вырыва для ряда анкерных крепежей и связей. Отслежены деформации, возникающие при действии продольных сил на анкерный узел. Установлены схемы и характер деформаций рассмотренных анкерных узлов.

Ключевые слова: ограждающие конструкции, химический анкер, распорный анкер, гибкая связь, фасадные конструкции.

Как известно, легкие бетоны для ограждающих стеновых конструкций на традиционных обжиговых заполнителях, таких как керамзит, шунгизит и другие, зачастую не удовлетворяют современным требованиям норм по тепловой защите зданий без применения эффективных утеплителей [1, 2]. В случае применения ячеистых и полистиролбетонов плотностью 600 кг/м³ и менее не всегда обеспечиваются требуемые деформативно-прочностные показатели, что создает ряд проблем при креплении навесных фасадных конструкций к наружным стенам [3, 4, 5].

В настоящее время все большее распространение получают легкие конструктивно-теплоизоляционные бетоны на пористых стекловидных заполнителях, обладающие повышенными физико-механическими свойствами в сравнении с равноплотными легкими и ячеистыми бетонами [6]. В качестве заполнителей для таких бетонов могут применяться вспученный туфоаргиллитовый гравий (ВТГ), вспученный витрозитовый гравий (ВВГ), пеностеклогрануляты (ПСГ), стекловидный трепельный гравий, а также любые другие заполнители на основе кремнеземистых пород, запасы которых практически неограничены на территории страны. При проектировании наружных стен на основе легких бетонов на стекловидных заполнителях в климатических условиях Москвы можно полностью отказаться от дополнительного утепления при толщине стен не менее 450–500 мм с

$R_{тр} = 2,8–3,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$. Кроме того, их высокие прочностные свойства обеспечивают повышенную несущую способность анкерных креплений в навесных фасадных конструкциях.

Впервые выполнены экспериментальные исследования несущей способности анкерного крепления и гибких связей, установленных в кладку стен из легких бетонных блоков на основе стекловидных заполнителей.

Для проведения испытаний были отобраны распорные и химические анкеры швейцарской фирмы «Mungo», рекомендованные для крепления навесных фасадных конструкций, и гибкие связи из базальто-пластиковой арматуры, предназначенные для соединения конструктивных слоев в стенах с облицовкой из кирпича. В качестве стеновых материалов использованы блоки из легкого бетона на основе заполнителей из гранулированного пеностекла марки «Неопорм», опытное производство которых открыто на заводе Компании «СТЭС-Владимир» во Владимире. Размер блоков 200×200×400 мм, плотность бетона 600 кг/м³ и 800 кг/м³, класс по прочности на сжатие В2 (М25) и В5 (М75) соответственно. В качестве кладочного раствора использованы готовые сухие цементно-песчаные смеси.

На рис. 1 представлены 4 экспериментальных образца стен сечением 400×415 мм и высотой в 4 и 5 рядов. Установка анкеров выполнялась в блоки кладки из расчета один



Рис. 1. Экспериментальные образцы-столбы сечением 410×400 мм на основе стеновых блоков из легкого бетона на гранулированном пеностекле марки «Неопорм»: а, б — из блоков плотностью D600, прочностью В2; в, г — из блоков плотностью D800, прочностью В5

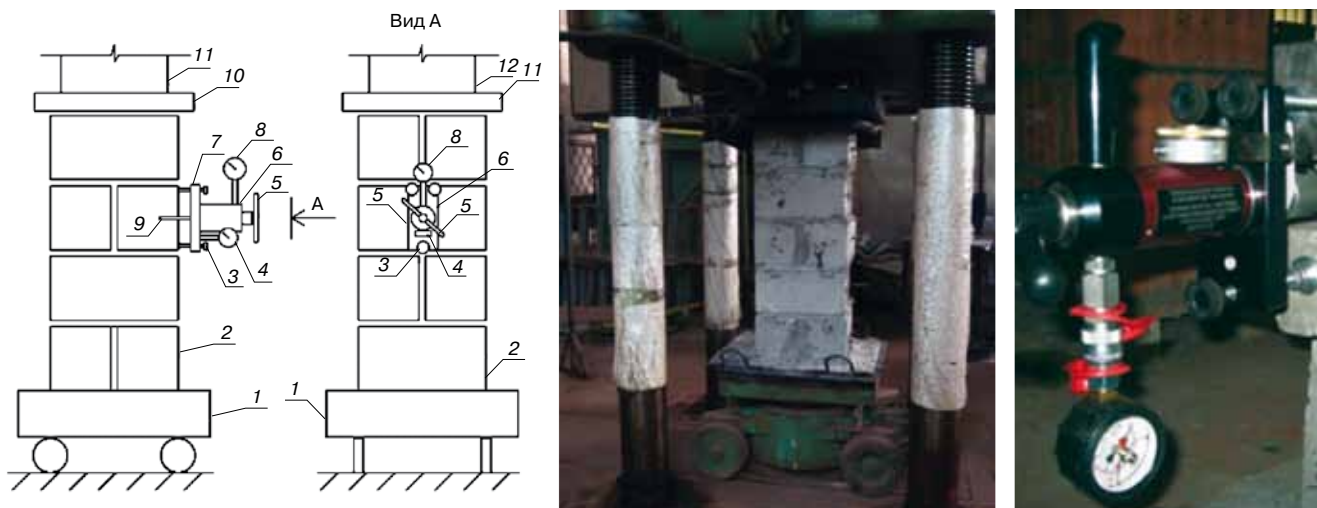


Рис. 2. Схема проведения испытаний несущей способности анкерных креплений в кладке на основе блоков из легкого бетона на стекловидных заполнителях: 1 – передвижная опора; 2 – образец кладки; 3 – опоры прибора; 4 – индикатор часового типа; 5 – рукоятка для подачи нагрузки; 6 – гидравлический цилиндр (прибор HYDRAJAWS); 7 – опорная площадка прибора; 8 – манометр; 9 – анкерный элемент или гибкая связь; 10 – распределительная пластина; 11 – гидравлический пресс



Рис. 3. Испытание химических анкеров Mungo в кладке блоков легкого бетона на стекловидных заполнителях марки «Неопорбетон».



Рис. 4. Испытание распорных полиамидных дюбелей Mungo, установленных в кладку блоков легкого бетона на стекловидных заполнителях марки «Неопорбетон».

анкер на тычковую грань и два анкера на ложковую, гибкие связи закладывались в растворные швы из расчета две связи в пределах длины блока и одна связь в пределах высоты блока. Армирование швов выполнялось через каждые 2 ряда в образцах из 5 рядов кладки с помощью металлической сетки с ячейкой 50×50 мм из стержней Ø4 мм класса Вр1. Схема экспериментальных образцов представлена на рис. 2.

При проведении испытаний усилие на анкер или гибкую связь подавалось ступенями с шагом 1/10–1/20 от предполагаемой разрушающей нагрузки. Для фиксации величины остаточных деформаций (перемещений) анкерного узла на

этапах нагружения выполнялась разгрузка, что позволило оценить интервалы нагружения, при которых кладка работала в упругой или нелинейной стадиях. При проведении испытаний экспериментальные образцы-столбы помещались в гидравлический пресс либо нагружались штучными грузами под нагрузку, составляющую до 1/3 от разрушающей по СНиП II-22-81* (Каменные и армокаменные конструкции).

В табл. 1–4 представлены значения вырывающих усилий (N_b) и деформаций (Δ_b), полученные по результатам трех испытаний каждого типа анкеров и гибких связей. В таблицах указаны минимальные значения усилий N_b , полученных при

Таблица 1

Плотность блоков легкого бетона на стекловидных заполнителях	Характеристика анкеров			Экспериментальные значения	
	Марка химического анкера	Диаметр, мм	Глубина заделки, мм	N_b^{min} , кН	Δ_b^{cp} , мм
D600	Mungo MIT-E	8	75	4,5	0,58
			100	5,5	0,6
			150	7	0,64
		10	75	5	0,55
			100	6,5	0,63
			150	9,5	0,68
		12	75	5,5	0,53
			100	7	0,57
			150	11	0,69
D800	Mungo MIT-E	8	75	6	0,63
			100	8,5	0,65
			150	10	0,55
		10	75	6,5	0,57
			100	9	0,65
			150	12	0,66
		12	75	7	0,51
			100	9,5	0,6
			150	14	0,62

Таблица 2

Плотность блоков легкого бетона на стекловидных заполнителях	Характеристика анкеров			Экспериментальные значения	
	Марка анкера	Диаметр дюбеля/ шурупа, мм	Глубина заделки/ длина распорной зоны, мм	N_b^{min} , кН	Δ_b^{cp} , мм
D600	Mungo MBR	8/6	80/50	1,25	0,28
	Mungo MB	8/6	100/70	2,25	0,5
	Mungo MBRK	10/8	100/50	3,	0,55
	Mungo MBK	10/8	120/70	3,5	0,64
	Mungo MGD	14/12	100/75	4	0,78
D800	Mungo MBR	8/6	80/50	2,25	0,53
	Mungo MB	8/6	100/70	3	0,61
	Mungo MBRK	10/8	100/50	4,5	0,74
	Mungo MBK	10/8	120/70	5	1,1
	Mungo MGD	14/12	100/75	5,5	0,82

Таблица 3

Плотность блоков легкого бетона на стекловидных заполнителях	Характеристика анкеров			Экспериментальные значения	
	Марка анкера	Диаметр дюбеля/ шурупа, мм	Глубина заделки/ длина распорной зоны, мм	N_b^{min} , кН	Δ_b^{cp} , мм
D800	Mungo MHA-B	8	95/45	2	0,36
		10	100/60	2,25	0,34
		12	145/85	3,5	0,41

вырыве. В качестве значений Δ_b приняты средние значения деформации, соответствующие минимальным усилиям вырыва каждого типа анкерных связей.

При вырыве химических анкеров из кладки экспериментальных столбов происходило разрушение блока в зоне заделки анкеров с образованием конуса вырыва (рис. 3). Результаты испытаний химических анкеров представлены в табл. 1.

При испытаниях полиамидных фасадных дюбелей потеря несущей способности анкерного крепления, как правило, происходила без разрушения бетона (рис. 4). Результаты испытаний полиамидных дюбелей с металлическими шурупами представлены в табл. 2.

Испытания металлических распорных анкеров проводились в блоках плотностью D800; данный крепеж в соответствии с

Таблица 4

Участок анкеровки	Характеристика связей			Экспериментальные значения		
	Марка раствора	Диаметр арматуры, мм	Глубина заделки, мм	N_B^{\min} , кН	Δ_{sp} , мм	
Растворные швы без армирования	М100	4	75	2	0,71	
			100	3	0,75	
			125	4,5	1,01	
			150	5,5	1,26	
			175	6	1,26	
			200	6	1,16	
			225	7	1,35	
			250	7	1,28	
		6	100	3,5	0,69	
			150	6	1,04	
			175	6,5	1,1	
			200	7	1,13	
		7,5	100	3,5	0,63	
			150	6	1,12	
Растворные швы с арматурной сеткой		М100	4	75	3,5	0,86
				100	4	1,03
				125	4,5	0,77
				150	5,5	1,42
				175	6,5	1,48
				200	7	1,33
				225	7,5	1,43
				250	7,5	1,43
			6	75	4	0,67
				100	5,5	0,89
				125	6	0,88
				150	6,5	0,94
				225	8	1,05
				250	9	1,06
	7,5		100	5,5	1,09	
			150	6,5	1,15	
			200	8,5	1,46	
			200	8,5	1,46	

каталогом фирмы Mungo применяется в материалах высокой плотности, таких как высокоплотный легкий бетон, природный камень, кирпич или тяжелый бетон. В процессе установки анкеров в блоки кладки момент затяжки составил не более половины требуемого значения, указанного в техническом руководстве по

монтажу (25 Нм, 40 Нм и 50 Нм для анкеров диаметром $\varnothing 8$ мм, $\varnothing 10$ мм и $\varnothing 12$ мм соответственно). Результаты испытаний распорных металлических анкеров представлены в табл. 3.

Испытание гибких связей из базальто-пластиковой арматуры производилось с помощью специально изготовленного



Рис. 5. Испытание гибких связей из базальто-пластиковой арматуры, установленных в растворные швы кладки стеновых блоков из легкого бетона на стекловидных заполнителях марки «Неопорбетон»

захвата. При вырыве связи с глубиной заделки менее 100 мм в растворных швах без арматурной сетки происходило разрушение растворного шва с образованием конуса вырыва (рис. 5). В случае испытания связей в растворных швах с армированием или без армирования с глубиной заделки более 100 мм разрушение анкерного узла происходило по цилиндрической поверхности связи без образования конуса вырыва. Связи, установленные в вертикальные швы кладки, выдерживались без видимых разрушений или вытаскивались руками, в основном по причине отсутствия достаточной зоны контакта с цементно-песчаным раствором вследствие наличия пустот в вертикальных швах. Результаты испытаний гибких базальто-пластиковых связей представлены в табл. 4.

Таким образом, при проектировании конструкций наружных стен на цементно-песчаном растворе марки М100 с использованием гибких базальто-пластиковых связей рекомендуется анкеровку связей осуществлять только в горизонтальных швах, при этом глубина заделки должна составлять не менее 100 мм.

Выводы

1. Впервые, для блоков из легкого конструкционно-теплоизоляционного бетона на стекловидных заполнителях проведены экспериментальные испытания для определения вырывающих усилий анкерного крепежа и гибких базальто-пластиковых связей, установленных в кладку из этих блоков.

2. Получены значения деформаций, возникающих при действии продольных сил на анкерный узел. Установлены схемы и характер деформаций рассмотренных анкерных узлов.

3. Полученные результаты свидетельствуют о том, что несущая способность исследованных анкеров, установ-

ленных в блоках легкого бетона на стекловидных заполнителях марки «Неопорм», до 2 раз выше, чем аналогичных анкеров, установленных в равноплотных ячеистых бетонах.

4. Проведенные экспериментальные исследования будут способствовать более широкому использованию бетонов на стекловидных заполнителях в наружных стенах.

Список литературы

1. Давидюк А.Н., Давидюк А.А. Прочностные свойства легких бетонов на стекловидных заполнителях для многослойных ограждающих конструкций // Бетон и железобетон. 2008. № 6. С. 9–13.
2. Давидюк А.Н., Давидюк А.А. Деформативные свойства легких бетонов на стекловидных заполнителях // Бетон и железобетон. 2009. № 1, С. 10–13.
3. Обозов В.И., Давидюк А.А. Анализ повреждений кирпичной облицовки фасадов многоэтажных каркасных зданий // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2010. № 3. С. 51–57.
4. Ищук М.К. Отечественный опыт возведения зданий с наружными стенами из облегченной кирпичной кладки. М.: РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ», 2009, 360 с.
5. Грановский А.В. Пути повышения надежности анкерных креплений // Технологии строительства. 2008. № 4. С. 13–14.
6. Давидюк А.Н. Легкие конструкционно-теплоизоляционные бетоны на стекловидных пористых заполнителях. Научное издание. М.: Красная звезда, 2008 г.



Открытое акционерное общество со 100% государственным капиталом

«Конструкторско-технологическое бюро бетона и железобетона»

(ОАО «КТБ ЖБ»)

- **Научно-техническое сопровождение и мониторинг большепролетных, высотных и других зданий с оценкой надежности конструктивных решений и проверкой технического состояния строительных конструкций**
- **Строительное проектирование и конструирование зданий и сооружений, в т.ч. разработка предложений для усиления, реконструкции, капитального ремонта. Экспертиза проектной продукции.** Жилье и административные здания. Торговые комплексы. Коттеджи. Гаражи.
- **Научная деятельность.** Научно-технические и опытно-конструкторские разработки для строительства. Разработка нормативно-технической документации. Разработка стандартов организации
- **Сертификация.** Проведение сертификационных испытаний и оформление сертификатов на конструкции, материалы и услуги.
- **Инженерно-геологические изыскания.** Выполнение комплекса работ по определению физико-механических свойств грунтов (полевые и лабораторные исследования грунтов)
- **Обследование технического состояния зданий и сооружений** Диагностика зданий и сооружений. Оценка физического износа здания. Усиление строительных конструкций. Контроль качества строительно-монтажных работ. Мониторинг зданий и сооружений. Определение в лабораторных условиях прочности раствора и бетона по пробам отобраным из конструкций
- **Строительство и реконструкция зданий и сооружений. Перепланировка. Капремонт** (выполнение любого этапа общестроительных работ: фундамент, ограждающие конструкции, кровля, облицовка фасадов, отделка) Выполнение функций технического надзора.

109428, Москва, 2-я Институтская ул. д. 6 Телефон: (499)171-09-01 Факс: (499)171-64-10
www.ktbbeton.ru. E-mail: ktb@ktbbeton.ru, marketing@ktbbeton.ru



Проблемы строительства городов на выставке **CityBuild – 2010**



С 18 по 21 октября 2010 г. в Москве, в павильоне № 75 Всероссийского выставочного центра прошла 4-я Международная выставка архитектуры, строительства, реконструкции городов, строительных технологий и материалов «CityBuild–2010», которую посетило более 4 тыс. специалистов из 18 стран и 45 регионов России. Организаторы выставки – Правительство Москвы и международная компания ITE. Партнерами мероприятия выступили ведущие профильные ассоциации и союзы – Тоннельная ассоциация России, Российский союз строителей, компания «Полимергаз». Выставка прошла при поддержке Министерства регионального развития РФ, Ассоциации строителей России, Российского союза строителей, Союза архитекторов России.

Участниками выставки CityBuild стало 180 компаний из России, США, Франции, Бельгии, Италии, Германии, Швеции, Сирии, Испании. Один из самых представительных разделов в этом году – раздел «Подземный город», участники которого продемонстрировали оборудование для строительства тоннелей; обеспечения безопасности; бестраншейные технологии; технологии и оборудование для строительства мостов. В рамках выставки прошла международная научно-техническая конференция «Основные направления развития инновационных технологий при строительстве тоннелей и освоении подземного пространства крупных мегаполисов». В работе конференции принимали участие специалисты в области научных исследований, проектирования, строительства и эксплуатации тоннельных и подземных сооружений различного назначения: транспортного, гидротехнического, коммунального, промышленного.

Большой интерес участников конференции вызвал доклад д-ра техн. наук, академика РААСН **В.А. Ильичева**, который рассказал о конструктивных особенностях реконструкции Государственного академического Большого театра в Москве. В докладе было

отмечено, что по проекту элементы сцены Большого театра должны опускаться на 20 м и подниматься на 12 м, а также менять угол наклона. В подземном пространстве сценической зоны устраивалось 5 этажей. Работы по реконструкции подземного пространства усложнялась тем, что основание здания сильно деформировалось, а большинство существовавших конструкций находилось в аварийном состоянии. Традиционные способы укрепления фундамента нельзя было применять. Поэтому в данном случае старая надземная часть тетра была переставлена на новую подземную часть, укрепленную на прочном материковом грунте.

О строительстве трассы Адлер – Красная Поляна рассказал зам. директора ОАО «Бамтоннельстрой» **М.Ю. Беленький**. Проект будущей трассы предусматривает строительство в едином техническом коридоре железной и автомобильной дороги протяженностью 49 км. Согласно графику строительства, утвержденному комиссией Международного олимпийского комитета (МОК), трасса Адлер–Альпика–Сервис должна быть сдана не позднее III квартала 2013 г. Движение будет организовано по

однопутным и двухпутным участкам пути. Идущие параллельно новые железная и автомобильная дороги максимально используют условия природного ландшафта, а движение вдоль р. Мзымта реализовано при помощи эстакад, мостов, насыпей и тоннелей. На данном направлении планируется строительство шести тоннельных комплексов, включающих шесть железнодорожных тоннелей протяженностью 10408,5 м; три автомобильных тоннеля длиной 7697,8 м; три сервисно-эвакуационные штольни протяженностью 9328,7 м. Общая протяженность всех тоннелей на данной трассе 27,435 км. Исходя из длин тоннелей и горно-геологических условий их прокладки, а также опыта строительства в данном регионе предусматриваются две основные технологии: сооружение тоннелей горным способом (с использованием проходческих комбайнов и буровзрывного метода), а также с применением тоннелепроходческих механизированных комплексов. Учитывая сжатые сроки строительства объектов и значимость развития транспортной инфраструктуры к Олимпийским играм 2014 г., проходка ведется по всему комплексу тоннелей одновременно.



Начальник управления научно-технической политики в строительной отрасли Департамента городского строительства Москвы А.Н. Дмитриев



Руководитель Департамента дорожно-мостового и инженерного строительства Москвы, председатель правления Тоннельной ассоциации России А.Н. Левченко



Ректор МГСУ, д-р техн. наук В.И. Теличенко председательствовал за круглым столом «Безопасность зданий и сооружений»



Академик РААСН д-р техн. наук В.А. Ильичев



Заместитель директора по НИР ОАО НИПИИ «Ленметрогипротранс», д-р техн. наук К.П. Безродный



Заместитель генерального директора по НИР ЗАО НПФ «ГеоДизонд», канд. техн. наук В.Б. Болтинцев



НПО «Космос» — первопроходец и в области вторичной защиты железобетонных и бетонных сооружений от воздействия агрессивной внешней среды. Концерн первым в России разработал и внедрил промышленное производство полимербитумного вяжущего компонента — специальной химической добавки к битуму, улучшающей его характеристики



Макет жилого комплекса «12-й квартал» в г. Химки Московской обл., представленный специалистами Химкинского СМУ МОИС-1, соответствует требованиям плана реконструкции, согласно которому строительство должно вестись не «точно», а комфортабельными жилыми массивами, с параллельным сносом ветхого жилья и возведением социально-значимых объектов

В рамках выставки Тоннельная ассоциация России провела конкурс на лучшее применение передовых технологий при освоении подземного пространства, задачей которого является демонстрация новых технологий, оборудования и материалов, применяемых в тоннелестроении и в подземном строительстве в целом. Награды были вручены компаниям, ставшим в этом году победителями: ГОУ ВПО «Московский государственный горный университет»; ОАО «Бамтоннельстрой»; филиалу ОАО ЦНИИС Науч-

но-исследовательского центра «Тоннели и метрополитены»; «Тоннельный отряд № 44»; «Сочитранстоннельпроект ТО-44»; «Управлению строительства «Южная горно-строительная компания»; НИПИИ ОАО «Ленметрогипротранс»; Научно-производственной фирме «ГЕОДИЗОНД»; «Метрострой», Санкт-Петербург; МУП «Казметрострой»; КГП «Метрополитен»; ОАО «Мосинжпроект»; ФГУП «Управление строительства № 30»; НПО «Мостовик»; НПО «АССОЦИАЦИЯ КРИЛАК»; ООО «Фронт Инжиниринг».

Важной составляющей выставки была насыщенная деловая программа. В рамках CityBuild прошел круглый стол «Безопасность зданий и сооружений», на котором в очередной раз высказано мнение о необходимости обеспечения комплексной безопасности зданий, включающей пожарную, экологическую, сейсмическую и др., и разработки единой системы безопасности строительства и городского хозяйства. На конференции «Совершенствование нормативной базы в обеспечении безопасности и антитеррористической защищенности высотных зданий и

сооружений» было отмечено, что в составе проектной документации уникальных объектов необходимо разрабатывать специальные технические условия, и на их основе специальный раздел по комплексному обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности, выполнение которого должно контролироваться соответствующими структурами на этапах проектирования, строительства и сдачи в эксплуатацию. На этапе подготовки к вводу в эксплуатацию, при пусконаладочных работах уникальных объектов должны быть определены дополнительные требования, чтобы установленный проектом уровень безопасности поддерживался и наращивался в соответствии с указанными нормативными документами. Применяемые инженерно-технические и технические средства и системы, входящие в состав системы комплексного обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности, должны обеспечивать возможность их интеграции в единый комплекс.



Заместитель генерального директора ОАО «Бамтоннельстрой» М.Ю. Беленький

Л.В. Сапачева, канд. техн. наук

УДК 624.1

К.П. БЕЗРОДНЫЙ, д-р техн. наук, заместитель генерального директора по НИР, ОАО НИПИИ «Ленметрогипротранс»; В.Б. БОЛТИНЦЕВ, канд. техн. наук, заместитель генерального директора по НИР, В.Н. ИЛЬЯХИН, гл. инженер, С.В. АНДРИАНОВ, инженер-геофизик, ЗАО НПФ «Геодизонд» (Санкт-Петербург)

Мониторинг подземного пространства вперед забоя методом электромагнитного импульсного сверхширокополосного зондирования на примере строящихся тоннелей в Сочи

Приведены научные направления, способствующие развитию метода электромагнитного импульсного (ЭМИ) сверхширокополосного (СШП) зондирования. На примере строящихся тоннелей в Сочи показаны результаты мониторинга геологической ситуации вперед забоя.

Ключевые слова: сверхширокополосное зондирование, метод Винера–Хопфа, дрейфовые диоды, яма Брюстера, ампертура.

В течение последних сорока лет для решения задач проходки горных выработок все чаще привлекается георадиолокация (активно разрабатывается в США, Франции, Швеции, России и др.) – технология, использующая при изучении подземного пространства принципы радиолокации.

Метод электромагнитного импульсного сверхширокополосного зондирования как один из методов георадиолокации нашел применение в инженерной геологии и строительной индустрии, в частности в тоннелестроении, мостостроении, при строительстве метро и т. д. С его помощью с 1996 г. ведется обследование горного массива вперед забоя строящихся тоннелей.

Увеличение глубины исследований за счет увеличения амплитуды излучаемого сигнала стало реальным после разработки генераторов на дрейфовых диодах с резким восстановлением обратного напряжения (ДДРВ), выполненной в 1986 г. И.В. Греховым, В.М. Ефановым и др. [1], а

также работы по микрополосковым антеннам [2]. Пиковая амплитуда тока в таких приборах может достигать 800 А [3].

В тоннелестроении от инженерной геологии требуют идентификации слоистой структуры подземного пространства. Эта задача является существенно некорректной [4], поскольку качество интерпретации наблюдаемых сигналов зависит от большого числа факторов – количества слоев, геометрических параметров и состава каждого слоя подземного пространства, причем с неизвестными электрофизическими свойствами. Решению таких задач способствовали работы Г.А. Арчи и В.Н. Дахнова о связи сопротивления с пористостью и водонасыщенностью (с проницаемостью песков для растворов с разной минерализацией); А.Д. Фролова, Л.Д. Семинихиной – о предельной концентрации KCl и NaCl в поровых растворах, характеризующих электропроводность грунта в МГц-диапазоне частот [5]. Они впервые позволили выявить в районе ча-

Наименование тоннеля	Способ проходки	Общая длина тоннеля, м	Пройдено на 1.09.2010 г., м; (Юж. пор.+Сев. пор.)	Количество прогнозов/измерений
Ж/д тоннель № 1	Комбинированный	2484,34	2119,8 (1464+655,8)	48/279
А/д тоннель № 1	Комбинированный	2292,68	1443 (1330+113)	35/209
Штольня № 1	Щит 1	2337,4	2337,4	85/407
Ж/д тоннель № 2	Комбинированный	105	105	4/22
А/д тоннель № 2	Комбинированный	4134	123,4	5/33
Ж/д тоннель № 3	Щит 2	4073,89	135	5/26
А/д тоннель № 3	Щит 3	1372	720,5 (440+280,5)	20/117
Штольня № 3	Щит 4	4073,8	505,4	21/93
Ж/д тоннель № 4	БВР	448,71	373,5	9/52
Ж/д тоннель № 5	Щит 5	2901	1107,7	41/130
Штольня № 5	Щит 6	2863,6	2863,6	102/354
Ж/д тоннель № 6	Комбинированный	470,16	362,4 (337,1+25,3)	12/67
	Итого:	27556,58	12196,7	346/1789

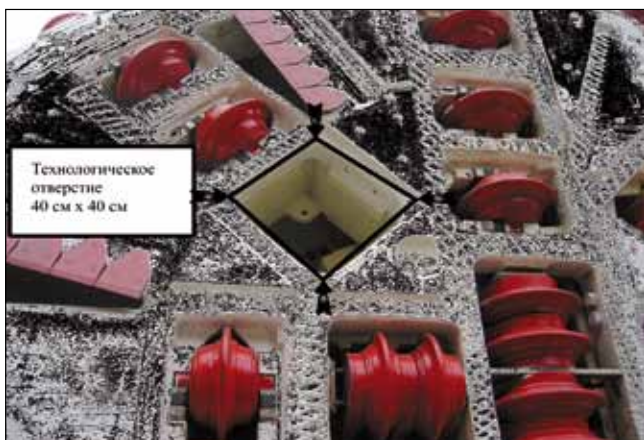


Рис. 1. Вид режущей части ротора горно-проходческого щита Herrenknecht 10690 с открытым технологическим отверстием для ЭМИ СШП измерений



Рис. 2. Пример проведения ЭМИ СШП измерений вперед забоя

стот ~ 10 МГц сильную низкочастотную дисперсию диэлектрической проницаемости жидких растворов, наличие которой ранее лишь предполагалась.

Метод ЭМИ СШП зондирования основан на решении обратной задачи методом Винера–Хопфа и реализуется комплексом [1], имеющим в своем составе:

- набор излучающих генераторов наносекундных импульсов, изготовленных по технологии ДДРВ и имеющих фронты импульсов 0,5 нс; 1 нс; 3 нс при длительности ~ 10 нс; пиковую амплитуду импульса напряжения от 1 кВ до 6,3 кВ; пиковую амплитуду тока 20–120 А. Перечисленные характеристики генераторов измерены в полосе 0–20 ГГц;

- метрологически аттестованные в полосе частот 40–1200 МГц передающие антенны и приемные антенно-фидерные устройства (АФУ), для которых согласование со средой определялось через производные функций Ханкеля по трем составляющим ее аргумента: радиусу кривизны поверхности антенны, волновому числу для заданного диапазона длин волн и коэффициенту преломления электромагнитной волны для слоя. В результате этого для реализации «ямы Брюстера» получены: волновое сопротивление среды (~ 91,4 Ом) в требуемом диапазоне частот и угол падения излучаемой волны (~ 68°–74°) при коэффициенте стоячей волны по напряжению (КСВН) передающих антенн, измеренном относительно сухого бетона ~ 2,25 и КСВН приемных АФУ 1,86;
- приемно-регистрирующий блок с высокой помехозащищенностью для записи принимаемых сигналов ~ 20 мВ–100 В в полевых условиях.

Многоканальность системы (2-, 4- канала) позволяет решить проблему идентификации – задачу определения числа слоев, участвующих в формировании отраженного сигнала. Весь комплекс полевой аппаратуры питается от постоянного напряжения 12 В. Суммарная потребляемая мощность не более 150 Вт. Вес комплекса порядка 15 кг.

Применение комплекса вперед забоя строящихся выработок позволяет решать следующие задачи мониторинга инженерно-геологического пространства:

- определение числа слоев, участвующих в разрезе (литологическое расчленение разреза);
- прогноз тектонического и гидрологического состояния горного массива;
- контроль качества инъекционного закрепления [1].

Экспериментально установлено, что метод позволяет производить ЭМИ СШП измерения через лед, воду, чугун-

ные и железобетонные тубинги обделки тоннелей и дифференцировать геологические слои до глубины порядка 130 м (пиковую амплитуду импульса напряжения 6,3 кВ, пиковую амплитуду тока 120 А). Точность определения положения слоев менее 1,5% от истинной глубины их залегания.

Проект будущей трассы предусматривает строительство в едином техническом коридоре железной и автомобильной дорог протяженностью ~ 49 км. На данном направлении ведется строительство шести тоннельных комплексов, включающих шесть железнодорожных тоннелей протяженностью 11096 м; три автодорожных тоннеля протяженностью 6867,4 м; три сервисно-эвакуационные штольни протяженностью 9833,4 м.

Мониторинг подземного пространства вперед забоя в строящихся тоннелях в Сочи как инженерно-геологического пространства имеет ряд характерных особенностей:

- различные способы проходки тоннелей и штолен и, как следствие, разная оперативность в предоставлении прогноза развития ситуации вперед забоя;
- сопровождение выработок с осложняющими факторами: разной нарушенностью горной породы впереди забоя; сезонными обильными дождями, меняющимися водоприток в выработках; переменной величиной пригрузки забоя в силу изменения твердости горных пород;

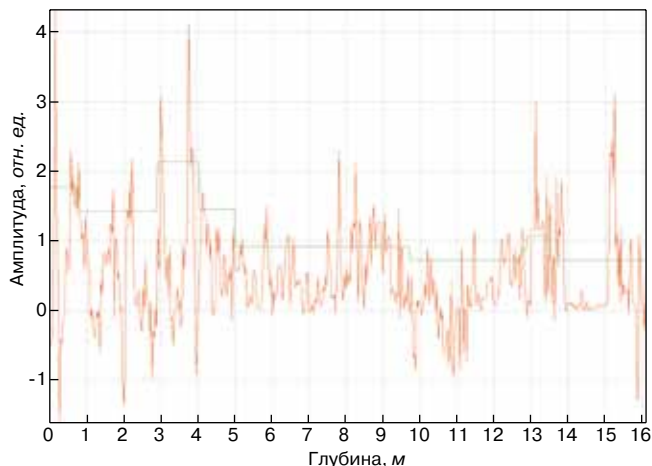


Рис. 3. График взаимной корреляционной функции и импульсной характеристики точки зондирования, выполненной на сбойке тоннеля

Прогнозное положение участков нарушенных и водонасыщенных пород на трассе штольни железнодорожного тоннеля № 1 на совмещенной (автомобильной и железной) дороге Адлер – горно-климатический курорт «Альпика-Сервис» со стороны южного портала по данным ЭМИ СШП зондирования. Этап 46
Масштаб 1:100

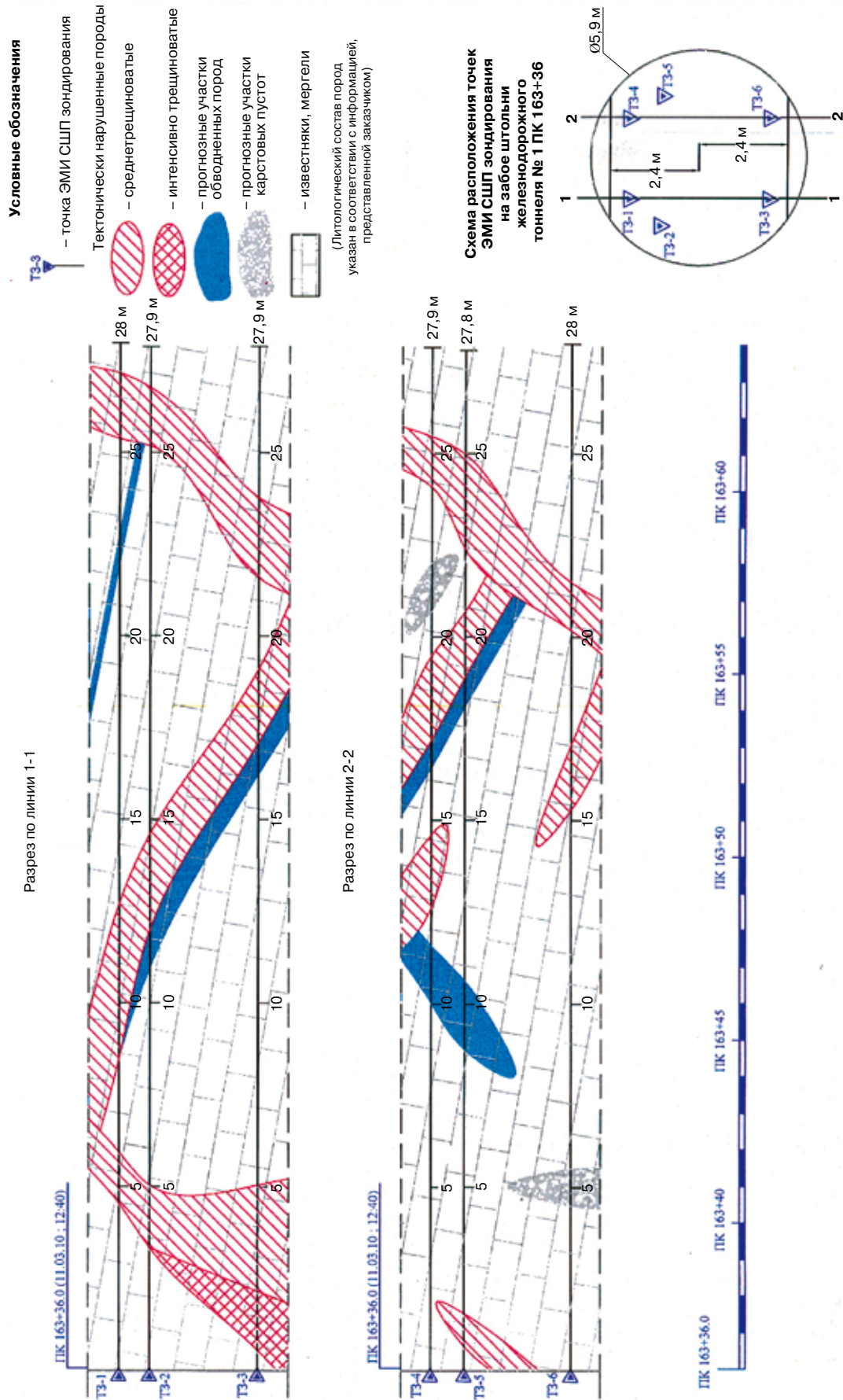


Рис. 4. Результаты выполненных измерений в штольне № 1 (цифр – Lovat RME 232 SE)

– несоизмеримость площади выработки с площадью, доступной для проведения измерений (характерна для проходки щитом, рис. 1).

В таблице приведены основные способы проходки, определяющие состав ЭМИ СШП комплекса в части антенн и длину интервала обследования. Комбинированная проходка (комбайн и способ «Буровзрывных работ» – БВР) позволяет использовать всю площадь забоя для проведения измерений, что делает прогноз более точным (рис. 1).

При проходке (см. табл.) задействованы следующие способы: комбинированный – комбайн + БВР; щит 1 – Lovat RME 232 SE; щит 2 – Lovat SELI RM 394 DS; щит 3 – Herrenknecht 13210 HART; щит 4 – Lovat SELI RM 243 DS; щит 5 – Herrenknecht 10690; щит 6 – Lovat RME 167 SE. Скорость проходки в среднем составляет 265–300 м/мес.

Основной практической задачей при идентификации подповерхностных структур является определение глубины залегания слоя или объекта, которую находят по формуле:

$$R = \frac{1}{2} \cdot \frac{c \cdot \Delta t}{\sqrt{\epsilon_{эф}}}, R = c \cdot \Delta t / (2\sqrt{\epsilon_{эф}}),$$

где R – расстояние до объекта; c – скорость света; Δt – задержка зондирующего сигнала; $\epsilon_{эф}$ – эффективное значение диэлектрической проницаемости. При ЭМИ СШП зондировании задача нахождения $\epsilon_{эф}$ решается следующим образом. Для расстояния до появления известного слоя (рис. 3) измерения выполнялись со стороны северного портала второго железнодорожного тоннеля. На глубине 12,6 м отмечается положение южного портала, записываются сигналы

одного частотного диапазона, и относительно них решается уравнение Винера–Хопфа [6], при этом максимальный скачок импульсной характеристики берется за отметку, соответствующую известному перепаду высот (расстоянию до появления известного слоя – 12,6 м для рис. 3). После несложных вычислений $\sqrt{\epsilon_{эф}} = 4,01$ для влажного забоя.

Применение горно-проходческого щита усложняет проведение ЭМИ СШП измерений: максимальный размер технологического отверстия (0,4×0,4 м) определяет апертуру используемых антенн (рис. 2) и направление измерений, куда дается прогноз, при этом длина интервала зондирования не превышает 28 м (для комбайна и БВР – 42 м). Для проведения многоточечных измерений используется поворот щита.

На рис. 4 в качестве примера геофизического прогноза геологических условий впереди забоя строящейся горной выработки приведен этап 46 обследования участка трассы штольни тоннельного комплекса № 1 (железнодорожный тоннель № 1, автодорожный тоннель № 1 и штольня № 1), совмещенной (автомобильной и железной) дороги Адлер – горно-климатический курорт «Альпика-Сервис» от ПК 163+36 до ПК 163+64. В результате обследования были выделены интервалы трассы, на которых прогнозировались осложняющие проходку условия, а именно: участки среднетрещиноватых пород, прослой обводненных геологических разностей и карстовые полости между – ПК 163+40,5 – ПК 163+41,5 и ПК 163+56,7 – ПК 163+58.

Исполнительная геологическая документация, составленная геологической службой строительного участка по результатам проходки горной выработки, указала на нали-

Научно-производственная фирма «Геодизонд» выполняет следующие виды геофизических изысканий:

- Оценка состояния грунтов в основаниях зданий и сооружений
- Проведение геофизических исследований при строительстве автодорожных и железнодорожных тоннелей, мостов, мостовых переходов, коллекторов и т. д.:
- геологическое картирование слоев; выявление карстовых полостей и пустот в породах, слагающих основания железнодорожных полотен; выявление водоносных слоев; опережающее геолого-геофизическое обследование горных пород впереди забоев тоннелей – выявление тектонических нарушений; выявление водонасыщенных структур; обследование состояния выработки за элементами обделки
- Обнаружение дефектов в сложных гидротехнических сооружениях (плотинах, пирсах, береговых укреплениях и т. п.), в фундаментах зданий и мостовых переходов, в сваях и других бетонных конструкциях:
- георадиолокационное обследование бетонных и железобетонных конструкций с целью обнаружения скрытых нарушений сплошности бетона (трещин и трещинных зон, рыхлых неоднородностей);
- определение мест возможного дренажа воды через бетонное или земляное тело плотины;
- георадиолокационное обследование придонных отложений и геологических разностей, слагающих дно водоемов, с плавательных средств
- Обнаружение и прослеживание трубопроводов, проложенных в грунтах или по дну водоемов
- Определение расположения подземных инженерных сооружений и коммуникаций
- Поиск археологических объектов
- Поиск месторождений полезных ископаемых (твердых, жидких, газообразных)
- Определение и оконтуривание зон загрязнения окружающей среды нефтью, нефтепродуктами и т. д.

чие секущей зоны раздробленной породы между ПК 163+56 – ПК 163+59, что соотносилось с ожидаемой в этой позиции карстовой полостью; на увеличенную трещиноватость на участке от ПК 163+37 до ПК 163+40 и карстовую полость, развитую по трещине в районе ПК 163+40,5, что полностью соответствует ранее заявленному прогнозу. Порода на участке характеризовалась как слабообводненные.

Таким образом, прогнозная геофизическая информация на участок обследования от ПК 163+36 до ПК 163+64 соответствует данным горнопроходческих работ. Приведенный пример свидетельствует об оперативности и эффективности использования метода ЭМИ СШП зондирования при выявлении неблагоприятных условий в процессе строительства горных выработок.

Список литературы

1. Безродный К.П., Болтинцев В.Б., Ильяхин В.Н., Шумков В.А., Андрианов С.В. Геофизическое обследование инъекционного закрепления заобделочного пространства методом электромагнитного импульсного сверхширокополосного зондирования // Жилищное строительство. 2010. № 5. С. 39–44.
2. Грехов И.В., Месяц Г.А. Полупроводниковые наносекундные диоды для размыкания больших токов // Успехи физических наук. 1985. Т. 175. № 7. С. 735–744.
3. Панченко Б.А., Нефедов Е.И. Микрополосковые антенны. М.: Радиосвязь, 1986. 144 с.
4. Адамар Ж. Lectures on Cauchy's problem. New York. 1923.
5. Фролов А.Д. Электрические и упругие свойства мерзлых пород и льдов. Пуцзино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2005. 607 с.
6. Патент РФ № 2144682. Способ радиолокационного зондирования геологического разреза / Болтинцев В.Б.; заявитель и патентообладатель Болтинцев В.Б. // Опулбл. 20.01.2000. БИ. № 2.

12-15 апреля **г.УФА**
ДВОРЕЦ СПОРТА
ул. Р.Зорге, 41

XVI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ВСЁ для СТРОИТЕЛЬСТВА и РЕМОНТА-2011

XV ЮБИЛЕЙНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ОТОПЛЕНИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ-2011

ОРГКОМИТЕТ: ООО «Башкирская выставочная компания»
Тел./факс: (347) 253 1413, 2533800, 2531433
E-mail: stroy@bvkepo.ru, www.bvkepo.ru

СТРОЙТЕХ
Международная внеочередная конференция ММК
«Большая ЛМЖ в Москве», Россия – 2011

14-17 февраля 2011 г.
ЭЦ «Сокольники», 4 павильон

19-я
Международная неделя капитального строительства

Организатор: **МVK**
Международная выставка
(495) 995-05-95
8 800 100 777 0
www.mvk.ru

ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ БИЛЕТ

ВРЕМЯ РАБОТЫ ВЫСТАВКИ:
14.02.2011 – 16.02.2011 10.00 – 18.00
17.02.2011 10.00 – 16.00

• Технологии строительства
• Строительное оборудование и материалы
• Строительная и подъемно-транспортная техника

• Металлоконструкции и полнокомплектные стальные здания
• Строительная и подъемно-транспортная техника

ДЕЙСТВИТЕЛЕН НА ОДНО ЛИЦО — НЕ ДЛЯ ПРОДАЖИ — ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ

УДК 624.139:624.132

*А.П. СВИНЦОВ, д-р техн. наук, Ю.В. НИКОЛЕНКО, канд. техн. наук,
К.В. КВАРТЕНКО, магистр техники и технологии (k.kvartenko@gmail.com),
Российский университет дружбы народов (Москва),
Т.А. БУДЫКИНА, д-р техн. наук, Курский государственный технический университет*

Определение расходов химических реагентов для размораживания грунтов*

Представлены результаты исследования по определению количества химических реагентов для размораживания грунтов перед их механической разработкой в рамках выполнения земляных работ. Получены уравнения регрессии, позволяющие определять расходы химических реагентов только в установленных областях пространства.

Ключевые слова: грунт, влажность, температура.

При отрицательных температурах замерзание воды, содержащейся в порах грунта, изменяет его свойства. В мерзлых грунтах значительно увеличивается механическая прочность, что обуславливает значительные затруднения при их разработке землеройными машинами.

Одним из методов подготовки мерзлых грунтов к разработке является обработка их химическими реагентами. Этот метод известен давно, но до сих пор недостаточно исследован, не имеет методики расчета расходов реагентов и обоснованно разработанной технологии их применения.

Авторы в лабораторных условиях провели исследование по определению оптимальных расходов нитрата кальция. В качестве параметра функции отклика при планировании эксперимента приняли относительный расход химических реагентов (N , %).

Переход от веса размороженного грунта к относительному расходу (N) осуществляли с помощью следующих выражений:

$$N = \frac{Q_p}{Q_{сгр}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

$$Q_{с.гг} = \frac{Q_{вл.гг} - V_p \cdot d_p}{1 + w} \quad (2)$$

где Q_p – масса химического реагента, содержащегося в растворе, г (по сухому веществу); $Q_{сгр}$ – плотность сухого размороженного грунта, г; V_p – объем раствора при обработке образцов грунта, см³; d_p – плотность раствора, г/см³; w – влажность обрабатываемого мерзлого грунта в долях единицы.

Выбор факторов производили исходя из следующих соображений.

В качестве одного из факторов выбрали концентрацию раствора (C , %), поскольку большинство приемов по размораживанию грунтов связано с обработкой растворами, концентрация которых может изменяться в широких пределах (от 0 до эвтектической).

Следующий фактор – степень влажности (G), которая является обобщающей характеристикой грунтов.

Одним из основных факторов следует также считать температуру мерзлого грунта по ее абсолютному значению (It).

Таким образом, были выбраны три независимые переменные, которые полностью отвечают требованиям, предъявляемым к факторам.

В основу проведения работ по размораживанию грунтов растворами химических реагентов положен принцип инфильтрации растворов с поверхности. С этой целью образцы-цилиндры грунта, имеющие диаметр 105 мм, высоту 200 мм и сформованные из песка, супеси и суглинки с нарушенными структурами со следующими степенями влажности $G = 0,13; 0,18; 0,23; 0,34; 0,45$, промораживали в холодильной камере в течение 2–3 сут. при температурах $t = -2; -4; -6; -10; -14^{\circ}\text{C}$. Одновременно с ними в камеру помещали емкости с растворами химических реагентов следующих концентраций $C = 20; 25; 30; 40; 45\%$. Расход растворов химических реагентов при обработке образцов-цилиндров составлял 20 мл. Обработанные растворами образцы выдерживали в камере еще 2–3 сут. Это обусловлено тем, что за данный промежуток времени прекращалась интенсифицированная инфильтрация растворов под действием гравитационных сил и начиналось диффузионное перемещение ионов химических реагентов.

По окончании выдержки размороженный грунт выбирали из образцов в холодильной камере, после чего взвешивали на технических весах с точностью до 0,1 г. Все эксперименты и измерения проводили с трехкратной повторностью. Относительная ошибка в определении количества размороженного грунта зависела в основном от однообразного и тщательного его отделения от мерзлого и составляла, как показал опыт, не более $\pm 10\%$, что принято за наибольшую общую относительную ошибку измерений.

Для сокращения объема лабораторных исследований по определению расхода химических реагентов для размораживания мерзлых грунтов применили линейное планирование эксперимента (план первого порядка).

Предварительные эксперименты показали, что зависимость между факторами нелинейна и сложна (рис. 1), поэтому было принято решение исследование проводить

* Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ МД-563.2010.8.

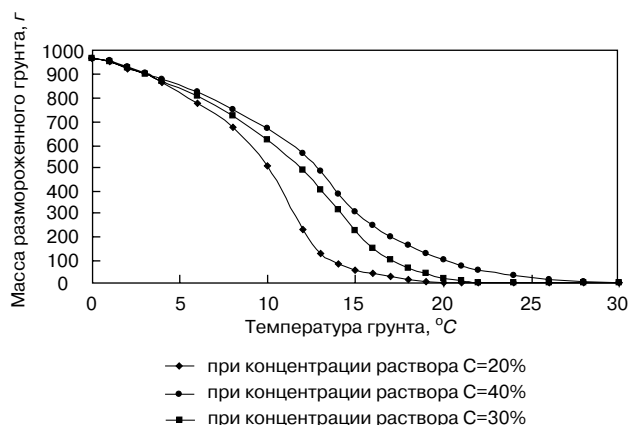


Рис. 1. Зависимость массы размороженного грунта от его температуры и концентрации раствора при постоянной степени влажности $G=0,14$

поэтапно, а при высокой температуре (от 0 до -5°C) – и с малыми интервалами варьирования, чтобы иметь возможность более точно установить зависимость между факторами. Таким образом, основная задача свелась к построению интерполяционных формул, которые определяют искомую область.

Выбранная математическая модель описывается следующим уравнением:

$$\bar{y}_i = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^k b_{ij} x_i x_j, \quad (3)$$

где $i, j = 1, 2, 3, \dots, k$ – порядковые номера факторов; \bar{y}_i – исследуемый параметр; x_1, x_2, \dots, x_k – исходные факторы; $b_0, b_1, \dots, b_{12}, b_{13}, \dots, b_{ij}$ – коэффициенты уравнения.

Планы и результаты экспериментов приведены в табл. 1.

Получили следующие уравнения регрессии:

$$\bar{y}_I = 0,835 + 0,178 x_1 + 0,160 x_2 + 0,0929 x_3 + 0,0401 x_1 x_3; \quad (4)$$

$$\bar{y}_{II} = 1,812 + 0,799 x_1 + 0,346 x_2 + 0,397 x_3 + 0,154 x_1 x_2 + 0,263 x_1; \quad (5)$$

$$\bar{y}_{III} = 1,947 + 0,821 x_1 + 0,106 x_2 + 1,018 x_3 + 0,604 x_1 x_2 - 0,0611 x_2 x_3; \quad (6)$$

$$\bar{y}_{IV} = 13,219 + 10,451 x_1 + 0,383 x_2 + 11,01 x_3 + 0,247 x_1 x_2 + 9,389 x_1 x_3. \quad (7)$$

Анализ расчетов, полученных по уравнениям регрессии, позволил установить следующее.

Изменение температуры от -2 до -6°C вызвало увеличение относительного расхода нитрата кальция в 1,21–1,27 раза (меньшее значение соответствует нижним уровням значений других факторов, большее – верхним) при степени влажности грунта в пределах 0,13–0,23. Изменение температуры от -6 до -14°C при тех же степенях влажности привело к увеличению расхода реагента в 2,61–3,3 раза (меньшее значение соответствует нижним уровням других факторов, большее – верхним). Изменение степени влажности от 0,13 до 0,45 вызвало увеличение расхода нитрата кальция в интервале температуры от -2 до -6°C в 3,21–4,59 раза. В интервале температуры -6 – -14°C изменение степени влажности от 0,13 до 0,45 привело к увеличению расхода нитрата кальция в 4,6–28,7 раза. Во всех случаях изменение концентрации раствора от 10 до 30% приводило к увеличению расхода реагента в 1,03 (при температуре -14°C и степени влажности 0,45) и в 1,52 раза (при температуре -2°C и степени влажности 0,13).

Таким образом, из анализа уравнений регрессии видно, что наибольшее влияние на эффективность размораживания грунтов раствором нитрата кальция оказывают степень влажности грунта, его температура и концентрация применяемого раствора. Необходимо отметить, что при температурах ниже -14°C размораживание грунтов становится малоэффективным. Также неэффективно проводить размораживание при степени влажности более 0,45–0,5 при любой отрицательной температуре. Кроме того, применение растворов высоких концентраций, особенно в интервале температуры от 0 до -6°C , приводит к неоправданному перерасходу химических реагентов.

Окончательно эмпирическая формула приняла вид:

$$\lg N = -0,907 + 0,0191C + 1,515G + (0,00728 - 0,00515G)C + 0,0155G \cdot |t|^2. \quad (8)$$

В результате преобразования получено:

$$N = \frac{\exp(0,044C + 3,488G + 0,016|t|^2 + 0,0357G|t|^2 - 2,088)}{C^{0,0119}|t|^2}. \quad (9)$$

Таблица 1

План проведения и результаты экспериментов I – IV этапов

№ опыта	План эксперимента			I этап	II этап	III этап	IV этап
	x_1	x_2	x_3	\bar{y}_I N, %	\bar{y}_{II} N, %	\bar{y}_{III} N, %	\bar{y}_{IV} N, %
1	+	+	+	1,35	3,86	4,457	44,74
2	-	+	+	0,841	1,35	1,56	4,457
3	+	-	+	0,942	2,68	4,321	43,4
4	-	-	+	0,58	0,942	1,52	4,321
5	+	+	-	1,06	2,36	1,352	3,86
6	-	+	-	0,73	1,06	0,841	1,352
7	+	-	-	0,7	1,54	0,942	2,68
8	-	-	-	0,48	0,7	0,583	0,942
9	0	0	0	0,8	1,52	1,39	4,21
10	0	0	0	0,75	1,44	1,33	4,15
11	0	0	0	0,775	1,415	1,33	4,165

Таблица 2

Температура грунта, t _г °С	Степень влажности грунта, G					Концентрация раствора C, %
	0,13	0,23	0,45	0,18	0,34	
2	$\frac{0,48}{0,181}$	$\frac{0,7}{0,692}$	$\frac{0,54}{1,538}$			20
	$\frac{0,73}{0,741}$	$\frac{1,06}{1,065}$	$\frac{2,451}{2,368}$			30
6	$\frac{0,58}{0,583}$	$\frac{0,942}{0,939}$	$\frac{2,68}{0,684}$			20
	$\frac{0,841}{0,839}$	$\frac{1,35}{0,352}$	$\frac{3,8}{3,864}$			30
14	$\frac{1,52}{1,515}$	$\frac{4,327}{4,323}$	$\frac{43,4}{43,398}$			20
	$\frac{1,56}{1,562}$	$\frac{4,457}{4,457}$	$\frac{44,74}{44,74}$			30
4				$\frac{0,775}{0,775}$	$\frac{1,485}{1,483}$	25
10				$\frac{1,35}{1,35}$	$\frac{4,165}{4,175}$	

Формула (9) верна в интервале температуры грунта от 0 до -15°С в широком диапазоне концентраций применяемого раствора, от минимальных до эвтектических. Ограничения по максимальному расходу химического реагента вводятся только из экономических соображений.

При вычислениях по формуле (9) максимальная относительная ошибка составила не более 3,39%. Исходные данные для расчета погрешности вычисления по формуле (9) приведены в табл. 2.

Таким образом, полученные уравнения регрессии позволяют определить расходы химических реагентов только в установленных областях пространства. Интерполирование значений расходов при других граничных условиях может приводить к большим погрешностям. Поэтому, используя интерполяционные зависимости, вывели эмпирическую формулу для определения относительных расходов химических реагентов для размораживания грунтов, чтобы избежать указанных выше недостатков.



18-20 мая

AstanaBuild

АСТАНА, КАЗАХСТАН

13-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА "СТРОИТЕЛЬСТВО"

2011



СТРОИТЕЛЬСТВО
ИНТЕРЬЕР
ДОРОЖНОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО



ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ
ОКНА И ДВЕРИ, ФАСАДЫ
КЕРАМИКА И
КАМЕНЬ

Для дополнительной информации посетите официальный сайт выставки: www.astanabuild.kz





Iteca (Алматы) - Алматы, Казахстан,
050057, ул. Тимирязева, 42, 2 этаж,
Тел.: +7 727 2583434;
Факс: +7 727 2583444;
E-mail: build@iteca.kz

Iteca (Астана) - Астана, Казахстан,
010000, ул. Ағыбай батыра, 5, оф. 23,
Тел.: +7 7172 58 02 55;
Факс.: +7 7172 58 02 53;
E-mail: astanabuild@iteca.kz

Указатель статей, опубликованных в журнале «Жилищное строительство» в 2010 году*

Общие вопросы строительства

- Бабков В.В., Самофеев Н.С., Проторчин Р.В., Садыков И.М., Азаренков Д.Н., Морозова Е.В., Арсланбаева Л.С.** Реализация программы комплексной санации жилых домов постройки 1950–1980 гг. в Республике Башкортостан № 4. С. 22
- Варфоломеев Ю.А., Попов А.Н., Марков Ю.В.** Использование комбинированных методов фотофиксации и фотограмметрии при обследовании аварийных зданий № 11. С. 11
- Гиясов А., Сокольская О.Н.** Роль тепловетрового режима в регулировании экологической среды жилища в городах с жарким маловетренным и штилевым климатом № 9. С. 24
- Грызлов В.С.** Проблемы подготовки магистров по специальности «Строительство» № 4. С. 20
- Езерский В.А., Монастырев П.В., Клычников Р.Ю.** Особенности экономической оценки термомодернизации зданий в условиях современных рыночных отношений № 8. С. 9
- Захаров М.С.** Строительно-инвестиционная деятельность и проектно-изыскательские работы: идеалы и реальность № 9. С. 18
- Зельманович Я.И.** Рынок мягких кровельных материалов в России в 2009 – первом полугодии 2010 гг. № 9. С. 2
- Игошин В.Л.** О принципах построения строительных стандартов в современных условиях № 3. С. 38
- Истомина Б.С., Харитонов А.А.** Развитие унификации и стандартизации как основы повышения качества и рентабельности строительства № 11. С. 4
- Кокодева Н.Е.** Применение теоретико-вероятностного подхода при оценке отрицательного шумового воздействия дорожно-строительных машин на человека № 9. С. 13
- Кравченко Г.М.** Повышение эффективности работы абонентских вводов № 9. С. 16
- Матросов Ю.А., Беляев В.С.** Оценка энергопотребления зданий № 8. С. 5
- Николаев С.В.** Решение жилищной проблемы в РФ на базе реконструкции и технического перевооружения индустриальной базы домостроения № 2. С. 2
- Опарина Л.А.** Определение понятия «энергоэффективное здание» № 8. С. 2
- Применение керамзитобетона гарантирует быстрое строительство жилья в пострадавших от пожара регионах № 8. С. 14
- Рыхленок Ю.А.** Состояние белорусской нормативной базы по применению ячеисто-бетонных конструкций № 8. С. 16
- Свинцов А.П., Кривошапко С.Н., Николенко Ю.В., Шашевская Н.А.** Определение расхода химических реагентов для предотвращения смерзания грунтов № 9. С. 21
- Свинцов А.П., Николенко Ю.В., Шашевская Н.А., Квартенко К.В.** Факторы, влияющие на размораживание грунтов химическими реагентами при производстве земляных работ № 11. С. 9

- Свинцов А.П., Сученко В.Н., Глебов Е.А., Тами аль-Харами.** Рациональное использование воды в жилых зданиях № 3. С. 40
- Старшов А.П.** Энергосбережение в строительстве и микроклимат помещений № 11. С. 7
- Терехов В.А., Гагарин В.Г., Горбунов А.М., Павлова М.О.** О нормах проектирования многослойных наружных стен из облегченной кладки в каркасных зданиях № 9. С. 10
- Тетиор А.Н.** Экологическая инфраструктура – новое направление и новая научная дисциплина в строительстве № 4. С. 17

Законодательная база строительства

- Гулябязц Л.А.** Казусы нормативно-методического обеспечения радиационной безопасности зданий № 5. С. 63
- Смирнов С.Б.** СНиП-II-7–81* «Строительство в сейсмических районах» как документ, опровергающий официальную колебательную доктрину сейсмического разрушения зданий № 4. С. 9
- Уткин В.С.** О модернизации нормативных документов в строительстве № 4. С. 12

Градостроительство и архитектура

- Азаренкова З.В.** Экспресс-метрополитен для мегаполиса № 6. С. 14
- Асафова Т.Г.** Классификация пространственных моделей квартир на основе анализа индивидуальных планировок № 2. С. 31
- Башорина М.Л.** Проблемы разработки документов территориального планирования муниципальных районов Кировской области № 11. С. 16
- Вэйцзе Лу, Соловьев А.К.** Особенности и состояние традиционного жилища в Северном Китае № 11. С. 20
- Гольдин П.З.** Летние помещения в городском жилище № 6. С. 18
- Гордина Е.Ж.** Типы пространственной организации высотных зданий с атриумами № 7. С. 29
- Лицкевич В.К.** Архитектура общежитий Университета Центральной Азии № 7. С. 22
- Магай А.А.** Взаимное влияние архитектуры Франции и России в XX в. № 10. С. 50
- Малков И.Г., Пузеев А.А., Малков И.И.** Градостроительное формирование городов Белорусского Полесья. Часть I № 6. С. 8
- Малков И.Г., Пузеев А.А., Малков И.И.** Градостроительное формирование городов Белорусского Полесья. Часть II. № 7. С. 17
- Низова Л.М., Лебедева В.А.** Региональная жилищная политика в Республике Марий Эл № 2. С. 28
- Смирнов А.В.** Влияние градостроительной политики на инвестиционную привлекательность города № 11. С. 14
- Снитко А.В.** Архитектурно-градостроительные особенности совершенствования городской среды в малых исторических моногородах № 6. С. 2
- Снитко А.В.** Эволюция формирования системы расселения Северо-востока Центра России № 8. С. 46

* В указатель не вошли статьи, опубликованные в данном номере. Содержание номера см. на с. 1.

Сокольская О.Н. Градозэкологическое зонирование городов с жарко-штилевыми климатическими условиями № 7. С. 25
Тетиор А.Н. Нулевой экологичный жилой дом № 9. С. 43
Хихлуха Л.В. Доходные дома: ностальгия или практический шаг к стратегической цели № 4. С. 2

Высотное строительство

Гагарин В.Г., Гувернюк С.В., Леденев П.В. Аэродинамические характеристики зданий для расчета ветрового воздействия на ограждающие конструкции. № 1. С. 7
Зорин К.Л. Перспективы развития современных высотных зданий № 1. С. 29
Игошин В.Л., Лебедев В.В. Учет начальных несовершенств крена зданий на стадии проектирования № 1. С. 2
Тамразян А.Г. Ресурс живучести – основной критерий проектных решений высотных зданий. № 1. С. 15
Фарбер М.Э. Средство массовой эвакуации жителей из жилых высотных зданий № 1. С. 19
Холщевников В.В., Кудрин И.С. Анализ условий обеспечения требуемого уровня индивидуального пожарного риска в высотных зданиях № 1. С. 11
Яценко А.И., Евстафьев О.В., Брынь М.Я. Геоинформационное обеспечение возведения башни «Бурж Дубай» № 1. С. 25

Сейсмостойкое строительство

Абовский Н.П., Палагушкин В.И., Лапеев М.В. Системный подход к сейсмоизоляции зданий при сложных грунтовых условиях. № 7. С. 43
Масляев А.В. Стадии проектирования сейсмостойких зданий № 7. С. 40
Смирнов С.Б. СНиП II-7–81* «Строительство в сейсмических районах» и новый вариант СНиП 22-03–2009 как дополнительные источники сейсмоопасности и сейсмического риска для граждан Российской Федерации № 9. С. 49

Подземное строительство

Боков И.А., Шулятьев С.О. Прогноз осадок свайных фундаментов многоэтажных зданий при застройке Павшинской поймы и сравнение их с результатами мониторинга. № 5. С. 2
Катценбах Р., Леппла Ш., Фоглер М., Дунаевский Р.А., Куттиг Х. Опыт оптимизации стоимости фундаментов высотных зданий № 5. С. 7
Малинин А.Г., Малинин Д.А. Комплекс оборудования для инъекционных технологий № 5. С. 33
Мангушев Р.А., Ошурков Н.В., Готовский В.Э. Влияние строительства трехуровневого подземного пространства на жилые здания окружающей застройки. № 5. С. 23
Осокин А.И., Серебрякова А.Б., Шахтарина Т.Н., Шубин А.И. Подземные паркинги – основа совершенствования городской инфраструктуры мегаполисов (на примере Санкт-Петербурга). № 5. С. 28
Петрухин В.П. Геотехнические проблемы строительства в Москве. № 7. С. 4
Файзуллин Э.И., Портянкин В.Е., Быков М.Е., Сафиуллина Л.К. Строительство объектов Универсиады-2013 в Казани № 5. С. 14
Шишкин В.Я., Дорожкин А.П. Проектирование и строительство котлованов для подземных автостоянок в Москве № 5. С. 16

Реконструкция и реставрация

Колчеданцев Л.М., Ветров Ю.А. Комплексный капитальный ремонт на группе кварталов методом «Улица» № 2. С. 6
Комаров Ю.Т. Авторитарность власти и патернализм реставраторов № 2. С. 16
Снитко А.В. Закономерности и проблемы архитектурной организации исторических жилых комплексов промышленных городов Центра России № 2. С. 11

Сохранение архитектурного наследия

Бодэ А.Б. Отголоски древнейших традиций в архитектуре деревянных храмов Русского Севера. Подходы к исследованию № 10. С. 25
Деревянные храмы Украины № 10. С. 16
Копсова Т.П., Кутергина А.А. Особенности организации жилой застройки острова-града Свияжск. № 10. С. 20
Лазарев А.Г., Протопопова Д.А. Возможные пути сохранения архитектурного и историко-культурного наследия. № 10. С. 8
Маслов Ю.А. Проблемы инженерной защиты территории центрального исторического ареала Киева для сохранения архитектурного наследия № 10. С. 11
Овсянникова Е.Б. Ушедшая Москва. К 125-летию со дня рождения архитектора Н.Д. Виноградова (1885–1980 гг.) № 10. С. 33
Прокофьева И.А. Цилиндрический свод В.Г. Шухова в общественных и торговых сооружениях Москвы и Нижнего Новгорода. № 10. С. 28
Снитко А.В. Современные проблемы и необходимые подходы к реконструкции архитектурного наследия исторической промышленно-селитебной застройки. № 10. С. 2

Материалы и конструкции

Беляев В.С., Тихонова В.Ф. Влияние разности давлений воздуха на теплотехнические характеристики крупнопористых строительных материалов. № 11. С. 42
Галкин С.Л. Перспективы применения автоклавного ячеистого бетона в современном жилищно-гражданском строительстве. № 8. С. 20
Давидюк А.А. Анализ результатов обследования многослойных наружных стен многоэтажных каркасных зданий. № 6. С. 21
Дудунов А.В. Пожароустойчивость светопрозрачного заполнения оконных строительных конструкций № 3. С. 28
Калитин В.А. Новые документы по применению пенополистирольных плит KNAUF Therm® в строительстве № 6. С. 30
Кацынель Р.Б. Особенности применения крупнопанельных ячеисто-бетонных конструкций в современном строительстве № 8. С. 24
Корненко С.В. Снижение теплопотерь за счет совершенствования краевых зон ограждающих конструкций. № 3. С. 31
Лукинский О.А. Гидрозащита мостовых конструкций и водопропускных труб № 3. С. 33
Лукинский О.А. Об эндемичных свойствах герметиков на основе дивинилстирольных термоэластопластов. № 8. С. 29

- Малинин А.Г., Малинин Д.А.** Анкерные сваи «Атлант» № 5. С. 60
- Навигатор и калькулятор КНАУФ** № 9. С. 27
- Савченкова Г.А., Артамонова Т.А., Савченков В.П., Носова Ю.Е., Милешкевич В.И.** Опыт применения герметиков при монтаже воздуховодов № 6. С. 27
- Троицкий Н.С., Федулов А.А.** Новое поколение листовых гипсовых материалов для повышения огнестойкости строительных конструкций № 4. С. 33
- Цепав В.А., Лебедев М.А., Лихачева С.Ю.** Ползучесть кладки из опилкобетона № 3. С. 25
- Черногорова Ю.В.** Строительный сланец: достоинства и барьеры продвижения на российском рынке № 9. С. 28
- Шульженко Ю.П., Левин А.Ф.** Гидроизоляция. Проблемы надежности и долговечности в условиях мегаполиса № 5. С. 51
- Расчет конструкций**
- Безродный К.П., Болтинцев В.Б., Ильяхин В.Н., Шумков В.А., Андрианов С.В.** Геофизическое обследование инъекционного закрепления заобделочного пространства методом электромагнитного импульсного сверхширокополосного зондирования № 5. С. 39
- Беленцов Ю.А.** Гравитационно-инерционное воздействие на здания и сооружения при землетрясениях № 4. С. 27
- Болдырев Г.Г., Валеев Д.Н., Живаев А.А., Нестеров П.В.** Системы мониторинга строительных конструкций зданий и сооружений № 10. С. 38
- Давидюк А.Н., Несветаев Г.В.** Эффективные материалы и конструкции для решения проблемы энергосбережения зданий № 3. С. 16
- Данилов Н.Д., Семенов А.А., Мансуров Д.Л.** Анализ методов теплотехнического расчета неоднородных ограждающих конструкций № 3. С. 11
- Езерский В.А., Монастырев П.В., Клычников Р.Ю.** Влияние параметров тепловой защиты здания на удельный расход тепловой энергии № 1. С. 43
- Константинов А.П., Борискина И.В., Плотников А.А.** Особенности накопления снега на эксплуатируемых стеклянных куполах № 11. С. 38
- Корниенко С.В.** Расчет теплопоступлений от солнечной радиации за отопительный период № 6. С. 40
- Корнилов Т.А., Амбросьев В.В.** Оценка прочности крепления анкеров кронштейнов вентилируемых фасадных систем № 11. С. 35
- Левицкий А.М.** Устройство швов бетонирования с целевым направленным ослаблением сечения № 3. С. 14
- Лосев В.С., Посельский Ф.Ф.** Конструкция панельного здания со сборно-монолитным перекрытием № 11. С. 28
- Лукинский О.А.** Эффективная герметизация воздуховодов № 2. С. 22
- Малинин П.А., Жемчугов А.А., Гладков И.Л.** Расчет ограждений котлованов с помощью специализированных программных комплексов № 5. С. 45
- Масляев А.В.** Время между первыми толчками землетрясения на Гаити определялось заранее № 2. С. 26
- Местников А.Е., Корнилов Т.А., Егорова А.Д., Рожин В.Н.** Легкие ограждающие конструкции жилых зданий для резко континентального климата Севера № 1. С. 46
- Мигунов В.Н.** Методика электрохимических и физических исследований коррозии арматуры в поперечных трещинах бетона при переменном и постоянном раскрытии № 10. С. 45
- Орлова М.А.** Испытания железобетонных балок с начальными трещинами. Часть 1. Постановка и проведение эксперимента № 8. С. 39
- Орлова М.А.** Испытания железобетонных балок с начальными трещинами. Часть 2. Результаты эксперимента № 9. С. 38
- Рытов С.А.** Метод расчета несущей способности буронаблюдательных свай, выполняемых с применением электроразрядной технологии № 2. С. 20
- Рытов С.А.** Эффективность применения электроразрядных технологий для устройства геотехнических конструкций № 5. С. 47
- Соколов Б.С., Загидуллин М.Р.** Прочность сжатых трубобетонных колонн круглого поперечного сечения № 11. С. 32
- Татаринев В.А.** Практические результаты повышения теплоизоляции стен существующего индивидуального жилого дома № 7. С. 46
- Тер-Мартirosян З.Г., Сидоров В.В.** Взаимодействие длинной барреты с однослойным и двухслойным основанием № 1. С. 36
- Тер-Мартirosян З.Г., Сидоров В.В.** Расчет осадок фундамента глубокого заложения с учетом его жесткости № 5. С. 36
- Теряник В.В., Бирюков А.Ю.** Эффективность использования обоев при усилении железобетонных колонн № 3. С. 9
- Теряник В.В., Борисов А.О.** Испытания внецентренно сжатых железобетонных элементов, усиленных с использованием полимерного клея № 8. С. 43
- Теряник В.В., Борисов А.О.** Усиление сжатых железобетонных колонн обоймами № 2. С. 24
- Тихонов И.Н.** Актуальные вопросы проектирования безбалочных перекрытий из монолитного железобетона № 3. С. 2
- Тихонов И.Н., Саврасов И.П.** Исследование прочности железобетонных балок с арматурой класса А500 при действии поперечных сил № 9. С. 32
- Тихонов И.Н., Саврасов И.П.** Экспериментальные исследования предельных состояний железобетонных балок с арматурой класса прочности 500 МПа № 8. С. 31
- Уткин В.С., Вахрушев Е.С.** Расчет надежности бетонных и железобетонных элементов на продавливание при ограниченной информации № 6. С. 38
- Федоров В.С.** Основные положения теории расчета огнестойкости железобетонных конструкций № 4. С. 29
- Экологический дом – образ жизни** № 1. С. 41
- Яворский А.А., Мартос В.В.** Проблемы обеспечения качества объектов монолитного строительства № 3. С. 6
- Страницы истории**
- Белоголовский В.А.** Взгляд из XXI века на советский модернизм 1955–1985 гг. № 11. С. 49
- Бочарова Е.О.** Взаимодействие региональных традиций в жилищной архитектуре казачества на Кубани (XVIII – нач. XX в.) № 2. С. 34
- Кукина И.В., Позднякова И.Г.** Развитие научных концепций элементарных жилых образований в конце XX – начале XXI века № 11. С. 44

Наумкин Г.И. Об особенностях представительской архитектуры В.И. Баженова № 11. С. 53
Прокофьева И.А. Историзм и новаторство в творчестве Сергея Михайловича Калугина № 4. С. 42
Прокофьева И.А. Купеческий модерн Г.В. Барановского № 7. С. 36

Экономика и управление

Кобелева С.А. Вопросы оценки стоимости объектов недвижимости № 7. С. 50
Лункевич Н. М., Соловьева Е.В. Построение бизнес-процессов, направленных на процессное управление качеством деятельности в организациях. № 6. С. 48
Фасхиев Х.А. Метод оценки конкурентоспособности и цены индивидуальных жилых домов. № 6. С. 42
Черница С.И., Чуриков А.А. Энергоэффективное жилищное строительство: технологии и экономическая целесообразность № 4. С. 36

Информация

HI-TECH Building 2009 № 1. С. 32
III Всероссийский конгресс по малоэтажному строительству № 3. С. 21
В ногу со временем № 5. С. 57
Выставка «АрхМосква-2010» № 6. С. 6
Гармонизация национальных и европейских нормативно-технических документов в области строительства – важнейшая задача № 4. С. 39
Город-спутник Новое Ступино. № 8. С. 51
Знаменитому английскому архитектору Норману Фостеру 75 лет № 7. С. 34

К 75-летию Валерия Митрофановича Острецова . . . № 1. С. 31
Каменная кладка стен претерпевает изменения не только в России № 11. С. 26
КНАУФ: проектируя будущее! № 1. С. 40
Лауреаты премии СТБUN 2010 Awards № 7. С. 33
Международная конференция «Геотехнические проблемы мегаполисов» (GeoMos2010). № 7. С. 2
Новое поколение высотных зданий Азии – объективная необходимость № 10. С. 47
Опыт производства и применения ячеистого бетона автоклавного твердения № 7. С. 14
Особенности ведения бизнеса в России зарубежными компаниями в условиях мирового финансово-экономического кризиса № 4. С. 40
Памяти Юрия Григорьевича Граника № 4. С. 14
Плодотворное общение архитекторов на фестивале «Зодчество-2010» № 11. С. 24
Плодотворность французских архитектурных и градостроительных идей для России № 10. С. 48
Преобразование ресурсосберегающих городов в вертикальный век № 6. С. 32
Программа строительства социальных объектов в Москве № 1. С. 34
Региональная политика Союза архитекторов России . . № 6. С. 29
Совещание по применению керамзитобетона в строительстве № 8. С. 13
Стандарт пожарной безопасности КНАУФ № 5. С. 58
Фундаментальные исследования РААСН в стратегии инновационного развития России № 6. С. 34
Эволюция небоскреба: новые вызовы в эпоху изменения климата и экономического спада № 1. С. 21



**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЦЕНТР ПРОЕКТНОЙ ПРОДУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»
(ОАО ЦПП)**

ОСУЩЕСТВЛЯЕТ

ведение Федерального фонда нормативной, методической, типовой проектной документации и других изданий для строительства, архитектуры и эксплуатации зданий и сооружений.

ИЗДАЕТ И РАСПРОСТРАНЯЕТ

<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> федеральные нормативные документы (СНиП, ГСН, ГЭСН, ФЕР, ГОСТ, ГОСТ Р, СП, СН, РДС, НПБ, СанПиН, ГН) — официальные издания<input type="checkbox"/> методические документы и другие издания по строительству (рекомендации, инструкции, указания)<input type="checkbox"/> типовую проектную документацию (ТПД) жилых и общественных зданий, предприятий, зданий и сооружений промышленности, сельского хозяйства, электроэнергетики, транспорта, связи, складского хозяйства и санитарной техники	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> справочно-информационные издания о нормативной, методической и типовой проектной документации (Информационный бюллетень, Перечни НМД и ТПД и др.)<input type="checkbox"/> Общероссийский строительный каталог (тематические каталоги, перечни, указатели)<input type="checkbox"/> проекты коттеджей, садовых домов, бань, хозяйственных построек, теплиц
---	---

ОАО ЦПП осуществляет сертификацию проектной документации на строительные конструкции и объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений. Центр аккредитован в качестве Органа по сертификации в Системе ГОСТ Р (ОС «ГУП ЦПП» — аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11CP48).

ТЕЛЕФОНЫ ДЛЯ СПРАВОК

ОТДЕЛ ЗАКАЗОВ И РЕАЛИЗАЦИИ (495)482-4294	ОТДЕЛ ФОНДА ДОКУМЕНТАЦИИ (495)482-4112
ПРОЕКТНЫЙ КАБИНЕТ (495)482-4297	ОТДЕЛ СЕРТИФИКАЦИИ (495)482-0778

ФАКС: (495)482-4265

Наш адрес: 127238, Москва, Дмитровское шоссе, 46, корп. 2

Как подготовить к публикации научно-техническую статью



Журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 4-х журнальных страниц), что само по себе определяет границы изложения темы статьи.

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

- постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор, выделение ранее не решенных частей общей проблемы, которым посвящена статья;
- формулирование целей статьи (постановка задачи);
- изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных результатов;
- выводы из данного исследования и перспективы дальнейшего поиска в избранном направлении.

Научные статьи рецензируются специалистами. Учитывая открытость журнала «Жилищное строительство» для ученых и исследователей многих десятков научных учреждений и вузов России и СНГ, представители которых не все могут быть представлены в редакционном совете издания, желательно представлять одновременно со статьей отношение ученого совета организации, где проведена работа, к представляемому к публикации материалу в виде сопроводительного письма или рекомендации.

Библиографические списки цитируемой, использованной литературы должны подтверждать следование автора требованиям к содержанию научной статьи и не содержать перечень всего ранее опубликованного автором, что перегружает объем статьи и часто является элементом саморекламы.

Кроме того, статьи, направляемые для опубликования, должны оформляться в соответствии с техническими требованиями изданий. Статьи, направляемые в редакцию журнала, должны соответствовать следующим **требованиям**:

- текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Word и сохранен в формате *.doc или *.rtf и не должен содержать иллюстраций;
- графический материал (графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п.) должен быть выполнен в графических редакторах: CorelDraw, Adobe Illustrator и сохранен в форматах *.cdr, *.ai, *.eps соответственно. Сканирование графического материала и импорт его в перечисленные выше редакторы недопустимо;
- иллюстративный материал (фотографии, коллажи и т.п.) необходимо сохранять в формате *.tif, *.psd, *.jpg (качество «8 – максимальное») или *.eps с разрешением не менее 300 dpi, размером не менее 115 мм по ширине, цветовая модель CMYK или Grayscale.

Материал, передаваемый в редакцию в электронном виде, должен сопровождаться: рекомендательным письмом руководителя предприятия (института); лицензионным договором о передаче права на публикацию; **распечаткой, лично подписанной авторами**; рефератом объемом до 500 знаков на русском и английском языке; подтверждением, что статья предназначена для публикации в журнале «Жилищное строительство», ранее нигде не публиковалась, и в настоящее время не передана в другие издания; сведениями об авторах с указанием полностью фамилии, имени, отчества, ученой степени, должности, контактных телефонов, почтового и электронного адресов. Иллюстративный материал должен быть передан в виде оригиналов фотографий, негативов или слайдов, распечатки файлов.

В 2006 году в журнале «Строительные материалы»[®] был опубликован ряд статей «Начинающему автору», ознакомится с которыми можно на сайте журнала www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf



Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства <http://rifsm.ru/page/7/>