

ISSN 0044-4472

12'2011

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

Издается с 1958 г.





Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)

Центральный научно-исследовательский институт
типового и экспериментального проектирования
жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища)



ЖИЛИЩНОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО

Объединенная редакция научно-технических журналов
«Жилищное строительство» и «Строительные материалы»®

СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ®

II Международная научно-практическая конференция «Развитие крупнопанельного домостроения в России»

18–19 апреля 2012 г.

«Президент-отель», Москва, Б. Якиманка, д. 24

Тематика конференции:

- Состояние базы крупнопанельного домостроения в РФ
- Зарубежный опыт строительства крупнопанельного жилья
 - Инвестиционная привлекательность крупнопанельного домостроения
 - Оборудование и технологии для предприятий крупнопанельного домостроения
 - Архитектурно-планировочные решения крупнопанельных домов
- Качество и энергоэффективность ограждающих конструкций
- Расчет и конструирование узлов сопряжения конструкций
 - Проблемы армирования ЖБК для КЖД
 - Опыт строительства крупнопанельного жилья нового поколения в России
- Санация существующего крупнопанельного жилого фонда
 - Снижение стоимости строительства и эксплуатации крупнопанельных зданий

Программа конференции включает:

Пленарное заседание

Секции

«Архитектура и особенности проектных решений крупнопанельных зданий»

«Технология и оборудование предприятий ДСК и КЖД»

Посещение

одного из передовых домостроительных комбинатов Москвы

Посещение

строительства крупнопанельных зданий нового поколения

Спонсор конференции:



К проведению конференции готовятся тематические номера журналов
«Жилищное строительство» №3-2012 г. и «Строительные материалы»® №3-2012 г.,
в которых будут опубликованы основные пленарные и секционные доклады.

Представление докладов до 20.02.2012

Организационный комитет:

Руководитель проекта – Юмашева Елена Ивановна Менеджер проекта – Сапачева Лада Владимировна

Телефон/факс: +7 (499) 976-20-36, 976-22-08 E-mail: kpd-conf@mail.ru; mail@rifsm.ru www.rifsm.ru

Адрес для корреспонденции: 127434, Москва, Дмитровское ш., д. 9, стр. 3,

редакция журналов «Строительные материалы»® и «Жилищное строительство»



Ежемесячный
научно-технический
и производственный
журнал

Входит в Перечень ВАК
и государственный проект РИНЦ
Издается с 1958 г.

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

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

С пожеланием успехов в Новом 2012 году!

12'2011

СОДЕРЖАНИЕ

Крупнопанельное домостроение

С.Е. ГЕНЕРАЛОВ Allplan Precast в проектно-отделе ОАО «Клинстройдеталь»	2
CityBuild-2011 (Информация)	7
Шаг в будущее российских архитекторов (Информация)	8

Архитектура и градостроительство

А.Н. РЕМИЗОВ Энергоавтономное биоклиматическое здание.	10
Ю.А. СКОБЛИЦКАЯ Архитектурно-планировочные особенности организации дифференцированного обслуживания в многоэтажных жилых комплексах	14
В.М. ШУВАЛОВ, И.Д. САМАРАТУНГА Проектирование рекреационно-туристических комплексов Шри-Ланки	17
А.М. ГАРНЕЦ, О.А. МАКСИМЕНКО Особенности проектирования домов офицеров	21
NI-TECH BUILDING-2011 (Информация)	26

Расчет конструкций

В.А. ЕЗЕРСКИЙ, П.В. МОНАСТЫРЕВ, Р.Ю. КЛЫЧНИКОВ Оптимальная последовательность термомодернизации группы жилых зданий.	29
В.П. ВЫЛЕГЖАНИН, В.А. ПИНСКЕР Методика расчета армированных изгибаемых изделий из автоклавного ячеистого бетона	33

Подземное строительство

З.Г. ТЕР-МАТИРОСЯН, П.А. ГОРБАЧЕВ Распределение касательного напряжения морозного пучения вдоль ствола сваи при учете ее деформируемости	36
--	----

Экологическое строительство

А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ Модель алгоритма функционирования системы оценки экологической безопасности строительства	40
--	----

Экономика и организация строительства

Л.А. ОПАРИНА Развитие технологий моделирования жизненного цикла зданий	45
Ю.В. УСАЧЕВА, А.Н. ДМИТРИЕВ Механизм государственного стимулирования энергосбережения в строительстве.	47
Указатель статей, опубликованных в журнале «Жилищное строительство» в 2011 г.	51

На первой странице обложки: 9-этажный многоквартирный жилой дом с магазинами непродовольственных товаров (Тамбов, ул. Магистральная, 37а, 2009–2010 гг.). Авторский коллектив: арх. Н.Н. Кретович, В.Т. Мешков, Ю.В. Плетнев, Т.И. Рыжкова (ОАО «Тамбовгражданпроект»).

Особенности проекта: жилой дом состоит из двух смещенных относительно друг друга 9-этажных секций, сблокированных посредством лоджий. Для обеспечения нормативных требований по инсоляции и естественному освещению в квартирах, ориентированных на северо-запад, предусмотрены эркеры. Для маломобильных жильцов предусмотрены пандусы на входах в жилой дом и магазины, а также доступ на коляске к лифтам. Архитектурная выразительность фасадов, их пластика достигается за счет формы балконов и их размеров. Для отделки фасадов жилого дома применен облицовочный силикатный кирпич двух цветов. Строительный объем 25551,79 м³. Количество квартир 96, в том числе однокомнатных 64, двухкомнатных 32. Площадь застройки 991,16 м². Общая площадь квартир 4706,22 м². Общая площадь магазинов 482,32 м².

УДК 625.541

*С.Е. ГЕНЕРАЛОВ, директор по информационным технологиям ОАО «Клинстройдеталь»
(Московская обл.)*

Allplan Precast в проектно-конструкторском отделе ОАО «Клинстройдеталь»

Показано, что ввод в эксплуатацию клиент-серверной архитектуры Allplan Precast позволил повысить эффективность работы проектно-конструкторского отдела предприятия строительной индустрии. Специалисты предприятия получили возможность централизованного управления автоматизированной системой проектирования, что позволило организовать стандартизацию процесса проектирования, разделение уровней доступа к каждому проекту, управление хранением и архивацией проектов. Сквозное проектирование позволяет одновременно архитекторам, проектировщикам и конструкторам разных направлений работать над созданием единой информационной модели здания и элементов с увязкой всех систем, форм и коммуникаций.

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования, несъемная железобетонная опалубка, автоматизированная производственная линия.

На российском предприятии строительной индустрии ОАО «Клинстройдеталь» (г. Клин, Московская обл.) уже несколько лет работает современный цех по производству сборных изделий крупнопанельного домостроения – сборно-монолитных перекрытий и двойных стен по технологии несъемной железобетонной опалубки. В цехе установлена роботизированная технологическая линия с циркулирующими поддонами размером 12×3,5 м. Основные элементы линии – опалубочный робот, робот армирования (рис. 1), робот-бетонораздатчик, переворотная станция (рис. 2), сушильные камеры с многофункциональным краном и поворотная станция для распалубки паллет с многофункциональным краном. Концепция производства и технология несъемной железобетонной опалубки (рис. 3) позволяют удовлетворять потребность рынка в строительных конструкциях основных сфер строительства: индивидуальное строительство, строительство промышленных зданий, строительство объектов социального назначения. Основной причиной успеха данной технологии является совокуп-

ность эффективностей сборного и монолитного методов строительства, которые аккумулировались в технологии несъемной железобетонной опалубки. Подобный симбиоз преимуществ технологии, методов проектирования и возможностей производственной линии легко решают задачу по реализации индивидуальных, уникальных задумок архитекторов и заказчиков промышленными методами. Отличием от традиционных методов производства и строительства является отсутствие привязки к какому-либо сериам построек и более совершенным альбомам типовых изделий – каждый объект в своем роде яв-

ляется уникальным, даже чаще единственным. Так как при этом каждое индивидуальное изделие должно быть вовремя запроектировано, немалую роль в реализации этой концепции играют средства для автоматизации проектирования. В качестве центральной системы компьютерного проектирования ОАО «Клинстройдеталь» выбрал европейского лидера – систему Allplan Precast. С помощью возможностей программного комплекса Allplan Precast проектирование самого объекта, выполнение монтажных схем и чертежей изделий, подготовка данных для производственной линии происходят в кратчайшие сроки



Рис. 1. Высокоточное армирование



Рис. 2. Перевертывающая станция



Рис. 3. Элемент НЖБО на конвейере

с максимальным качеством документации и управляющих данных. В чертежах и данных заведомо отсутствуют типовые ошибки, которые неизбежны при создании чертежей в других системах автоматического проектирования (САПР).

ОАО «Клинстройдеталь» имеет многолетнее и успешное прошлое. 125-летняя история отмечена успехами и инновациями. С 1885 г. компания выпускала кирпич, керамику и черепицу. Начиная с 1993 г. ОАО «Клинстройдеталь» является одним из самых крупных производителей материалов для строительной индустрии в регионе. Номенклатура выпускаемых изделий: кирпич, керамзитобетонные блоки, железобетонные изделия и товарный бетон. Ввод в эксплуатацию одного из самых современных в мире заводов сборных конструкций расширило существующую номенклатуру сборно-монолитными элементами стен и перекрытий, что демонстрирует целеустремленность руководства компании и нацеленность на создание рынка индивидуального строительства по технологии, существующей в мире уже около 80 лет и новой для России. Эти цели и принципы вложены в миссию компании которая является неотъемлемой частью функционирующей в России системы менеджмента качества ISO 9001:2008.

Руководству строительного комплекса Московской области вследствие высоких темпов развития программы Президента РФ по строительству социального жилья необходимо осваивать огромные площади застройки с еще большими объемами строительства. С существующими ресурсами эти запросы больше не могут быть удовлетворены в короткие сроки. Благодаря готовности ОАО «Клинстройдеталь» к инновациям появилась возможность для реализации высоких ожиданий региона.

Все больше людей хотело бы позволить себе жилье, отличающееся от стандартной массовой застройки оригинальностью форм и планировочными решениями. С помощью обычных методов сборного индустриального домостроения в России это требование не может быть удовлетворено по соображениям рентабельности и технологических ограничений производства. В ОАО «Клинстройдеталь» придерживаются стратегии, позволяющей сборные элементы, даже индивидуальной формы, рентабельно проектировать, производить и использовать, что дает радикально новые возможности. Эта стратегия требует не только глубокого переплетения всех процессов от проектирования до выполнения строительных работ, но и непрерывного потока информации и данных.

Руководство ОАО «Клинстройдеталь» произвело инвестирование в технологию, что позволило за смену производить около 1,5 тыс. м² сборных элементов. С внедрением роботов возник вопрос о данных для управления ими. Очень скоро стало понятно, что вместе с данными из традиционных САПР приобретается и слишком большой источник ошибок. В случае 2D-чертежа из САПР ни на бумаге, ни на экране нельзя распознать, что, например, многоугольник для отверстия в действительности представляет собой замкнутый прямоугольник, а не четыре отдельные линии. Последствиями для производства является простой оборудования до выяснения обстоятельств, что приводит к снижению рентабельности. Конструкторское бюро ОАО «Клинстройдеталь» сделало выбор специализированной САПР для сборных железобетонных конструкций Allplan Precast. От других систем автоматизированного проектирования Allplan Precast отличается тем, что позволяет выполнять сквозное проектирование, от

архитектурной проработки объекта на стадии эскизного проекта до разработки рабочей документации, по которой осуществляется производство и строительство объектов из сборно-монолитных железобетонных элементов.

Концепция сквозного проектирования позволяет одновременно работать архитекторам, проектировщикам и конструкторам разных направлений над созданием единой информационной модели здания и элементов, без ошибок и с увязкой всех систем, форм и коммуникаций. Снижается трудоемкость проверки результатов, так как в любой момент можно посмотреть модель в 3D со всеми интересующими элементами: арматурой, закладными деталями, трубами и коробами коммуникаций и т. д. Сквозное проектирование имеет значительную экономическую отдачу, выводит организацию, применяющую Allplan Precast, на новый уровень проектирования и управления процессом проектирования.

Allplan Precast является ультрасовременным продуктом германского производителя программного обеспечения Nemetschek Engineering, ведущего предприятия на мировом рынке по САПР для промышленного проектирования бетонных сборных элементов, и распространяется в странах СНГ эксклюзивным партнером Nemetschek Engineering, фирмой Allbau Software GmbH.

Allplan Precast базируется на комплексной архитектурно-строительной САПР Allplan и предлагает функции, специально разработанные для удовлетворения потребностей при производстве бетонных сборных элементов. Эти функции имеют три основные особенности:

- все типы сборных элементов, не только сборно-монолитное перекрытие, двойная стена, но и другие индустриальные строительные системы – массивные стены, трехслойные панели с внут-

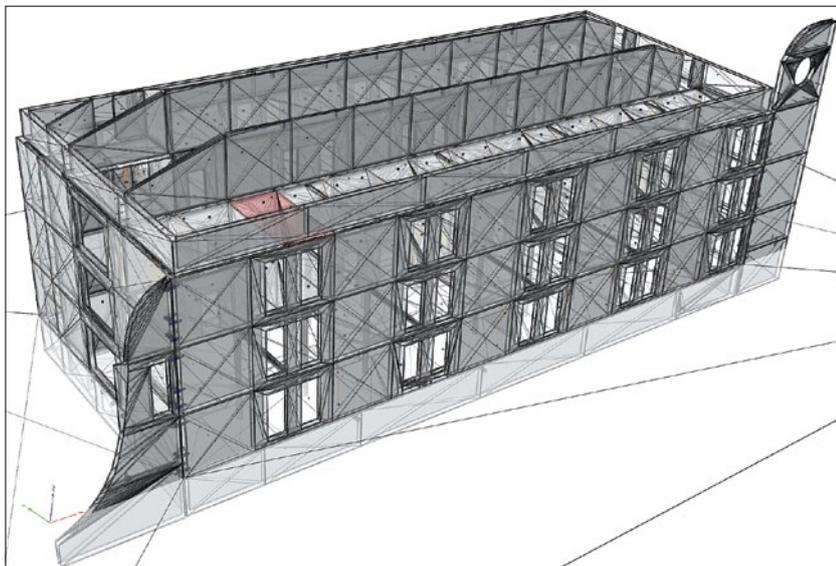


Рис. 4. Рендер модели здания

ренним утеплителем, сборный каркас по сборной колонно-ригельной схеме и т. д., могут проектироваться с высочайшей степенью эффективности. Это означает, что соответствующий модуль предлагает такие функции, как автоматическое получение комплекта индивидуальных изделий под индивидуальную архитектуру; автоматическое размещение рабочего армирования; автоматическое получение рабочих чертежей изделий и многие другие функции (рис. 4);

– помимо плюсов при формировании бумажных проектов одной из специфических возможностей Allplan Precast является формирование управляющих данных и команд для большого количества роботов и автоматизированных производственных линий. Количество интерфейсов поистине огромно: команды для автоматической гибки арматурных изделий на гибочных станках 2D и 3D-форм; управляющие данные для координатно-распилочных станков-автоматов для опалубочной фанеры; данные о габаритах и элементах изделий для лазерно-проекторных установок на поверхность формования; данные для роботов, выполняющих армирование, расстановку инверторной опалубки, промышленных плоттеров, бетонирования изделий на линии и многие другие интерфейсы. Allplan Precast полностью интегрируется в технологический процесс, выступая преобразователем идей и пожеланий заказчика в четкие и однозначные данные для завода и строительной площадки;

– Allplan Precast позволяет сформировать и передать данные об изделиях, материалах и других показателях практически на любой стадии реализации проекта для выполнения расчета, учета, планирования, организации логистики и многих других работ. Практически всегда можно произвести анализ материалов, изделий и технологических операций для определения рентабельности. На практике эти правила расчетов всегда согласуются с требованиями рынка, поэтому возможности Allplan Precast представляют собой приносящий прибыль инструмент. Плановые данные объемов передаются не только в производство для подготовки и планирования, но и в 1С для экономического учета, анализа себестоимости и т. д.

Интерфейс программы Allplan Precast представлен на многих языках, включая русский. Локализация под регион СНГ включает не только перевод языка интерфейса. В программе реализовано соответствие действующим строительным нормам и государственным стандартам. Например, используется российский сортамент арматурных сталей, имеется большое количество библиотек железобетонных изделий и других элементов по ГОСТу. В пакет локализации Allplan Precast интегрированы необходимые инструменты и шаблоны для оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями системы проектной документации для строительства (СПДС). В дополнение к этому имеется интерфейс к 14 сметным системам СНГ. Нельзя не ска-



Реклама

Allplan Precast

Программное решение для заводов сборных конструкций

- ▶ От архитектурного плана или даже идеи – к комплекту индивидуальных изделий с автоматическим получением рабочих чертежей
- ▶ Включая подготовку производства, управление машинами, логистику и учет
- ▶ При необходимости проектирование всех разделов одновременно на русском языке, по СНиПам и ГОСТам



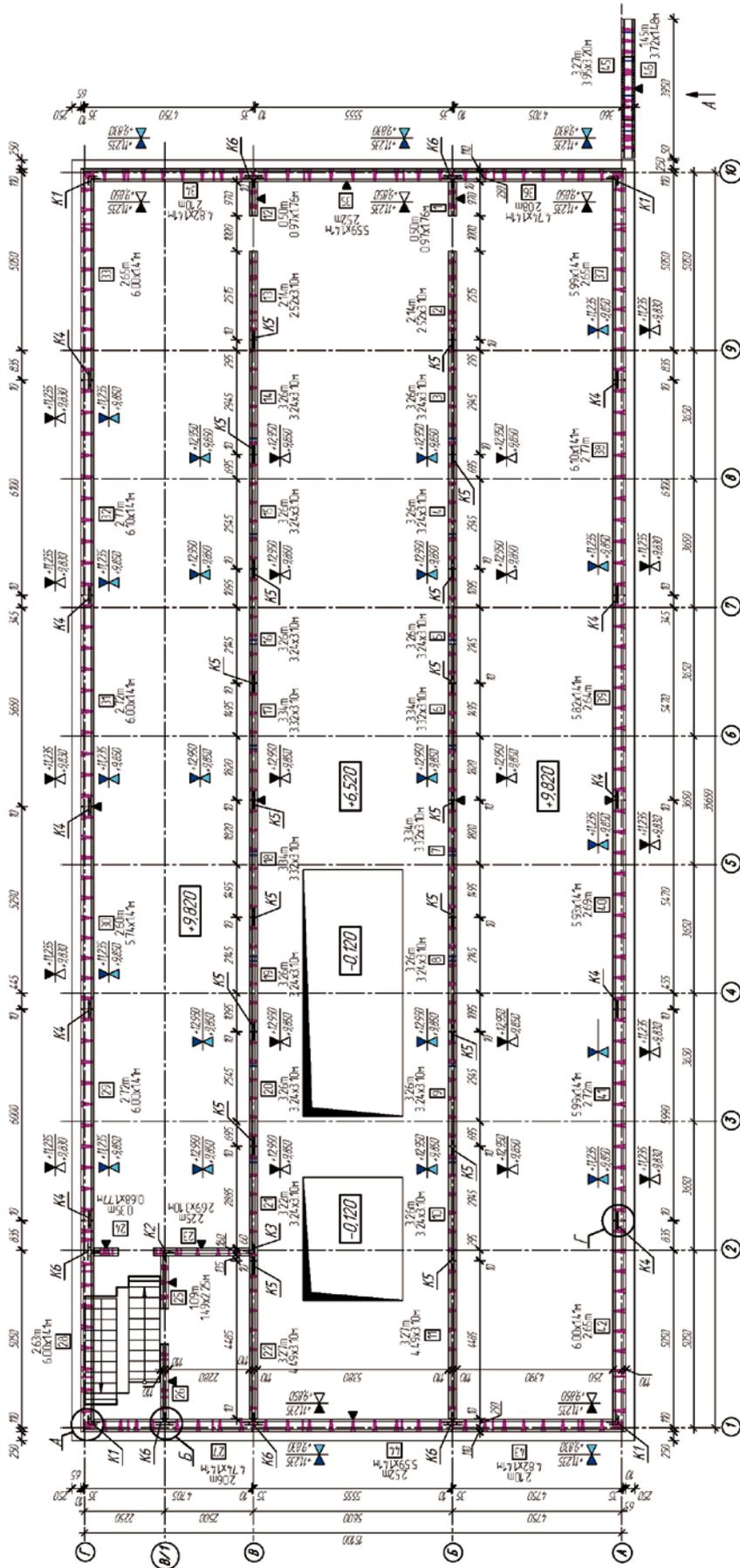
Думать в новых измерениях

Nemetschek Engineering GmbH
www.nemetschek-engineering.com

Генеральный партнер в СНГ:
Allbau Software GmbH
Список офисов и партнеров в СНГ:
www.allbau-software.de
Берлин / Алматы / Киев / Минск / Москва

План стеновых элементов НЖБО мансардного этажа

M 1:100



Вид А

M 1:100

3D-модель расположения стен НЖБО мансардного этажа

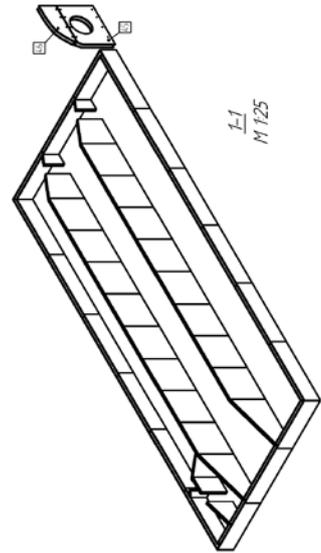


Схема строповки стенового элемента

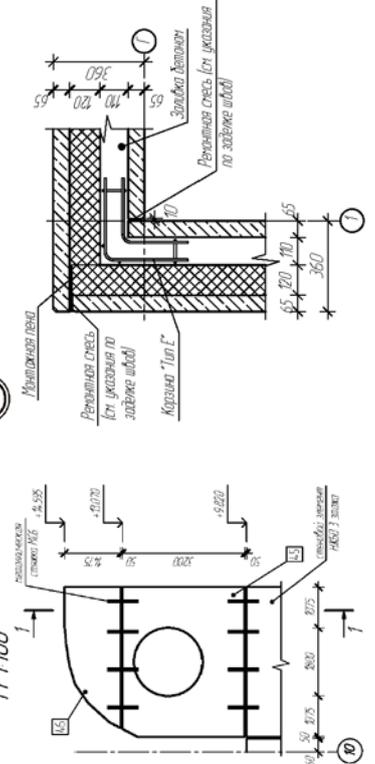
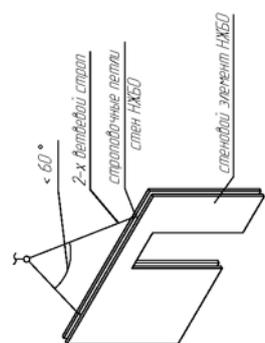


Рис. 5. Сгенерированный рабочий чертеж

зять о возможности программы обмениваться данными с расчетными комплексами. Наибольшее распространение в СНГ получили программы SCAD и LIRA. В Allplan Precast реализована концепция BIM (Building Information Modeling), позволяющая беспрепятственно обмениваться информацией об объекте с расчетными программами, из Allplan Precast передаются данные о геометрии здания и характеристиках материалов в расчетный модуль. В расчетном модуле производится прочностной расчет конструкций здания, после в Allplan Precast загружаются расчетные данные проектируемого здания с информацией о необходимости армирования во всех элементах здания. У Allplan Precast имеются инструменты, позволяющие по результатам расчета произвести автоматическое армирование конструкций. Эта функция имеет большое количество настроек и позволяет выставить любые требования к автоматическому армированию для получения наиболее рационального результата, соответствующего принятым нормам и технологическим возможностям. Наличие данной функции позволяет значительно снизить трудозатраты на разработку больших массивов перекрытий, выполняемых по техноло-

гии несъемной железобетонной опалубки или другим схожим технологиям. Как пример это могут быть покрытия и межэтажные перекрытия промышленных зданий, складских помещений, спортивных арен, торговых центров и т. д.

Ввод в эксплуатацию клиент-серверной архитектуры Allplan Precast позволил существенно повысить эффективность работы проектно-конструкторского отдела (рис. 5). Специалисты получили возможность централизованного управления системой, что позволило организовать стандартизацию процесса проектирования, разделение уровней доступа к каждому проекту, управление хранением и архивацией проектов. Любому руководителю понятно, что существенно повышается информационная безопасность и снижается значение человеческого фактора. Отдельно стоит отметить успешную интеграцию системы с управленческой частью 1С УПП 8.2, что позволило более эффективно организовать планирование и учет материалов на уровне всех заинтересованных подразделений, от отдела снабжения до завода НЖБО.

Поставку и комплексное внедрение программы Allplan Precast в организацию ОАО «Клинстройдеталь» выполни-

ла компания Allbau Software GmbH/Берлин – генеральный партнер Nemetschek Engineering в СНГ. Квалифицированные специалисты офисов Allbau в СНГ провели обучение сотрудников проектного отдела, совместно со специалистами отдела информационных технологий ОАО «Клинстройдеталь» отладили работу программы в режиме коллективной работы, обеспечили всей необходимой литературой на русском языке. Произвели анализ технологической линии и настроили взаимодействие информационных потоков документации и управляющих данных совместно с поставщиками оборудования и поставщиками программного обеспечения по управлению производством – отладили непосредственную передачу данных от проектировщика на производственную линию.

На этом роль компании Allbau Software GmbH не закончилась. В настоящее время, а также в последующем будет осуществляться техническая поддержка пользователей и консультации, от рекомендаций по проектированию и организации работы проектировщиков до реализации пожеланий клиента совместно с разработчиком программы Allplan Precast.

**28-30
МАРТА
2012
КАЗАХСТАН
АСТАНА
Выставочный центр
«КОРМЕ»**

ПРОМСТРОЙИНДУСТРИЯ АСТАНА
13-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:
ПРАВИТЕЛЬСТВО
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОРГАНИЗАТОРЫ:
АКИМАТ
ГОРОДА АСТАНА

МВК "Атакент-Экспо"
Республика Казахстан
050057 Алматы, ул. Тимирязева, 42
Тел./факс: (727) 2582535, 2751357, 2751481
e-mail: office@atakentexpo.kz,
zhanat@atakentexpo.kz

Филиал МВК "Атакент-Экспо"
Республика Казахстан
010000 Астана,
пр. Кабанбай батыра, 7/3, оф. 043
Тел./факс: (7172) 507329, 507330
e-mail: atakent@mail.ru

www.atakentexpo.kz

CityBuild

CityBuild-2011



С 17 по 20 октября 2011 г., в Москве, в павильоне № 75 Всероссийского выставочного центра прошла Юбилейная V Международная градостроительная выставка архитектуры, строительства, реконструкции городов, строительных технологий и материалов «CityBuild. Строительство городов-2011». Организаторы выставки – правительство Москвы и международная выставочная компания ITE. Выставка прошла при поддержке Министерства регионального развития РФ. Партнеры мероприятия – ведущие профильные ассоциации и союзы: Российский союз строителей, Тоннельная ассоциация России, компания «Полимергаз», Совет по экологическому строительству и др.

В выставке приняли участие более 4 тыс. специалистов российских и зарубежных компаний. Экспозиции представили 195 предприятий и организаций Москвы, Санкт-Петербурга, 43 регионов России и 8 стран – Германии, Италии, Испании, Латвии, Украины, Белоруссии, Франции и США.

На выставке широко представлены новейшие достижения и технологии в сфере градостроительства. Значительный интерес посетителей вызвала международная экспозиция «Подземный город», освещающая передовой опыт освоения подземного пространства, применения уникальных строительных технологий и тоннелепроходческого оборудования.

Большое количество экспозиций посвящено таким направлениям, как высотное и малоэтажное строительство, безопасность зданий и сооружений, свет в городе и энергоосбережение, гаражи и паркинги, строительство, содержание и инфраструктура дорог.

В рамках мероприятия состоялось пять научно-технических конференций и шесть тематических круглых столов. На конференции «Бетонные смеси в современном строительстве» обсуждались особенности подбора состава товарного бетона и сохранения его свойств при транспортировке; проблемы гармонизации российских и международных стандартов на бетонные смеси; вновь предложенные модификации легких бетонов для ресурсоэнергосберегающих конструктивных элементов зданий. Один из главных вопросов, обсуждавшихся на конференции, – обновление и переработка нормативной документации и соответствующих регламентов. Рынок не сможет сам отрегулировать проблему качества, нужны административные рычаги. Участники конференции отметили, что еврокоды, в том числе и стандарт по бетону EN-206, – это политика экспансии на рынок России. Российский производитель проиграет конкурентную борьбу, если не сумеет противопоставить этой политике высокое качество отечественной продукции. Этому может способствовать использование отходов производства. В России только при ТЭС накоплено около 1,3 млрд т золошлаковых отходов. Ежегодно образуется еще около 30 млн т. Однако их использование при производстве строительных материалов не стимулируется государством, хотя еще в 1970–80-х гг. было доказано, что применение конструктивных легких бетонов с использованием отходов различных производств позволяет уменьшить массу здания, снизить теплоотдачу, улучшить экологическую обстановку в регионе.

На круглом столе «Проблемы строительного сезона-2011 и пути изменения ситуации» были затронуты проблемы, связанные с производством нерудных материалов; в 2008 г. в России произведено 427 млн м³ нерудных строительных материалов (НСМ). В 2010 г. – 294 млн м³. В 2011 г. если объемы и вырастут, то незначительно (за первое полугодие – 136 млн м³). В то же время известная «Стратегия развития промышленности строительных материалов до 2020 г.» предусматривает, что к 2020 г. ежегодный объем производства нерудных строительных материалов достигнет 1040 млн м³. По мнению специалистов, увеличить объем производства НСМ в три с лишним раза за девять лет невозможно.

Отдельного внимания заслуживает коллективная экспозиция правительства Москвы, тема которой реализация градостроительной политики в столице. Экспозиция, сформированная Департаментом градостроительной политики города Москвы при участии Москомархитектуры, представила такие направления, как развитие агломерации, дорожно-мостовое строительство, реконструкция Малого кольца Московской железной дороги, строительство новых веток и станций метрополитена, транспортно-пересадочных узлов, реорганизация промышленных зон и благоустройство парковых зон, строительство объектов здравоохранения и образования.

Участники выставки с большим интересом обсуждали вопрос расширения территории Москвы. К сожалению, в настоящее время ни девелоперы, ни проектировщики не могут сказать, какой будет градостроительная политика на присоединяемом пространстве. Известно, что разработаны планы развития сельских поселений на данных территориях, а теперь эти планы придется переделывать в связи с нехваткой территорий для жилищного строительства.



Посетители выставки познакомились с современными технологиями проектирования и строительства подземных сооружений на стенде ОАО «Нью-гранд» (Пермь)



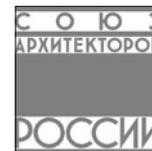
Встреча коллег из Санкт-Петербурга на выставке: ген. директор ЗАО НПФ «Геодизонд» С.И. Цыганов (слева) и зам. ген. директора по НИР ОАО НИИПИ «ЛЕНМЕТРОГИПРОТРАНС» К.П. Безродный



Новой разработкой ООО «ССТ» (Пермь) является думпер, предназначенный для перевозки грузов на небольшие расстояния, который можно использовать в подземном, дорожном и гражданском строительстве. Вместо кузова возможна установка другого навесного оборудования



ШАГ В БУДУЩЕ РОССИЙСКИХ АРХИТЕКТОРОВ



9–10 ноября 2011 г. в Центральном доме художника прошел II Международный фестиваль инновационных технологий в архитектуре и строительстве «Зеленый проект-2011», целью которого является поддержка и стимулирование в России новаторских идей и технологий, обеспечивающих создание комфортной среды обитания. Организаторами фестиваля выступили Союз архитекторов России совместно с Издательским домом «АРД-центр». Генеральный партнер фестиваля – группа компаний КНАУФ – СНГ.



«Активный дом» построен в Московской обл. в 2011 г.



Проект дома «Энергия+»



Жилой комплекс «Дубрава»

Деловая программа фестиваля включала конференции, мастер-классы, презентации и доклады партнеров и гостей фестиваля. В рамках II Международного фестиваля инновационных технологий в архитектуре и строительстве «Зеленый проект» прошла конференция «Экоустойчивая позиция», организатором которой выступило Некоммерческое партнерство «Содействие устойчивому развитию архитектуры и строительства – Совет по зеленому строительству» (НП СПЗС), учрежденное в 2011 г. по инициативе Союза архитекторов России. В его первоочередные задачи входит качественное улучшение среды жизни и деятельности граждан страны через внедрение методов ответственного и экоустойчивого проектирования, строительства и эксплуатации зданий и поселений на протяжении всего жизненного цикла. На конференции обсуждались вопросы биосферной совместимости поселений и развитие человека; устойчивости и социальной ответственности современной архитектуры; максимального использования пассивных методов проектных решений для естественного освещения, вентиляции, энергоснабжения и ресурсопотребления; защиты культурного наследия; снижения стоимости эксплуатации здания при условии экономической выгоды для инвестора. Директор ЦНИИП градостроительства РААСН В.П. Кортаев рассказал об особенностях и опасностях субурбанизации в России: существование у многих семей одновременно городского и загородного жилья приводит к перегрузке транспортной инфраструктуры. Председатель НП СПЗС А.Н. Ремизов рассказал о проекте энергоавтономного биоклиматического здания «Ковчег». Проект получил в 2011 г. Гран-при на международном конкурсе в США «Радикальные инновации в архитектуре гостиниц» (материал об этом событии был опубликован в журнале «Жилищное строительство» № 6–2011, с. 46); проект был также отобран академической комиссией Международного союза архитекторов для доклада и презентации на Всемирном конгрессе в Токио в 2011 г. (Статья о проекте «Ковчег» читайте в этом номере журнала).

В рамках фестиваля прошел смотр-конкурс проектов в области объемного проектирования, планирования территорий, благоустройства,

ландшафтного и средового дизайна «Экоустойчивая среда обитания». В разделе «Постройки» победил объект «Активный дом» (рук. А.О. Трушиныш) архитектурного бюро POLYGON (компания «Загородный проект»), реализованный в Наро-Фоминском районе Московской области. Каркас дома выполнен из сосны и собран непосредственно на строительной площадке. Стены имеют многослойную конструкцию. Асимметричный скат, обращенный на южную сторону, играет важную роль в энергобалансе дома и позволяет аккумулировать энергию солнца благодаря мансардным окнам и солнечным коллекторам. Окна защищены солнцезащитными элементами (маркизетами), которые автоматически открываются, увеличивая освещение и обогрев за счет солнечной энергии, или закрываются, предотвращая перегрев в жаркие дни. Дом использует различные источники энергии, которые интегрированы в единую сеть. Солнечные коллекторы установлены в комбинациях с мансардными окнами. Среди других инженерных систем высокоэффективный тепловой насос, система теплого пола, система вентиляции с рекуперацией тепла. Стратегическое расположение окон, в том числе мансардных, позволяет снизить потребность в электроэнергии на освещение. В активном доме предусмотрена гибридная вентиляция: в автоматическом режиме происходит естественный воздухообмен, а при необходимости вентиляция в автоматическом режиме.

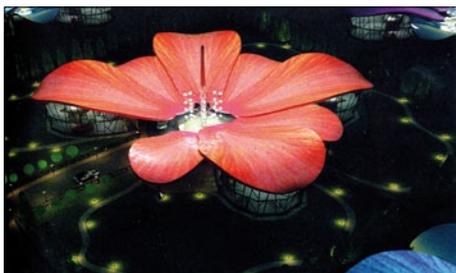
В разделе «Проекты» победителем стал проект дома «Энергия+», разработанный бюро профессора Вернера Зобека (Германия) совместно со Штутгартским университетом легких конструкций и концептуального проектирования (ILEK). Проект представляет собой исследование возможностей объединения производства и потребления энергии зданиями и транспортными средствами как единой системой, курируемой Министерством транспорта Германии. Идея проекта заключается в том, что избыточная энергия, вырабатываемая зданием с автономным энергопроизводством, будет храниться в высокоомощных батареях и расходоваться для подзарядки электрического автомобиля. Для реализации этой идеи в данном проекте объединены энергетически автономное здание и пункт



Экoreновация кинотеатра «Пушкинский» в Москве



Комплекс по переработке бытовых отходов



Экологический кластер Fleur-House



подзарядки автомобиля с электрическим приводом. В рамках этого проекта будет построен частный дом площадью 130 м². Здание должно служить для объединения инновационных технологий в строительстве и транспорте и в течение двух лет будет тестироваться в реальных условиях работы в открытом для публики режиме. Здание планируется построить и экспонировать в Берлине под лозунгом «Мой дом – моя заправочная станция».

Посетители фестиваля отметили, что наряду с малоэтажными проектами, которые традиционно позиционируются как энергоэффективные и зеленые, появилось несколько проектов, представляющих многоэтажные многоквартирные дома. Один из таких проектов – жилой комплекс «Дубрава» представил авторский коллектив (рук. В.В. Забалонов) архбюро «А-2» из Краснодара. Отличительной особенностью проекта являются зеленые фасады с системой орошения, в которой предусмотрено вторичное использование воды. По

замыслу проектировщиков жилой комплекс планируется оснастить автономной системой электро- и теплоснабжения, которая будет обеспечивать дома горячей водой.

Вполне реалистично выглядел проект «Экoreновация кинотеатра «Пушкинский» (архбюро «АРСТ», Москва, рук. К.М. Коновальцев), предусматривающий сохранение облика знакового градоформирующего здания и усиление его влияния на восприятие Пушкинской площади. Легкое покрытие над объемом кинотеатра решает задачу круглогодичного использования кровельного пространства, переоборудуемого под смотровую площадку, места отдыха, проведения выставок и т. д., и одновременно увеличивает зеленую рекреационную площадь Пушкинского сквера.

Архитектурное решение «Экологического кластера Fleur-House» (Архитектурно-дизайнерская мастерская Ю. Буханова, Москва, рук. А.И. Шипков) – это жилая группа с автономными системами энергообеспечения,

характеризующаяся сбалансированным взаимодействием с окружающей средой. Жилая группа состоит из 4 отдельных коттеджей 4 крытых площадок, расположенных под «цветочными лепестками» – крышами. Дома и навесы расположены по кругу и образуют гигантский цветок. Сблокированные вокруг центральной площадки участки образуют планировочный модуль, позволяющий формировать жилые поселки необходимых размеров.

В разделе «Концептуальные проекты» очень интересным оказался проект Южно-Уральского государственного университета (Челябинск) «Комплекс по переработке бытовых отходов» (рук. С.Г. Шабиев). Комплекс обеспечивает использование отходов как источника энергии и как источника сырья. Концепция использования ландшафтных форм для организации промышленного предприятия основана на идее заимствования принципов геологии горных ландшафтов и трансформации их в объемно-планировочные решения. Здание предприятия имеет на себе зеленый камуфляж, чтобы максимально гармонично вписаться в окружающий ландшафт, обеспечить звуко- и теплоизоляцию. Для этого использована инверсионная зеленая кровля, предполагающая посадку кустарников и деревьев, устойчивых к вредным выбросам, при этом естественная почва заменяется искусственным субстратом.

Конкурсные проекты, подобные проекту «Экспериментальный модуль экологически чистого жилищного комплекса повышенной комфортности» (архбюро «Риллен», Москва), заставляют задуматься. Ведь если подобный проект будет реализован при всех авторских архитектурных и инженерных решениях, будущим поколениям придется передвигаться на авиамобилях и питаться из тубиков.

Отрадно было увидеть среди авторов работ, представленных на фестивале, большое количество проектов молодых архитекторов. И это внушает надежду на то, что новое поколение архитекторов будет мыслить не только креативно, но и разумно.



Экспериментальный модуль экологически чистого жилищного комплекса

Л.В. Сапачева, канд. техн. наук

УДК 624:551.586

*А.Н. РЕМИЗОВ, архитектор, председатель НП «Совет по зеленому строительству»
Союза архитекторов России, архитектурная мастерская «Remistudio» (Москва)*

Энергоавтономное биоклиматическое здание

Представлен проект биоклиматического здания «Ковчег» – номинант на премию Всемирного архитектурно-фестиваля WAF-2010, обладателя Диплома III степени по итогам I Международного фестиваля инновационных технологий в архитектуре и строительстве «Зеленый проект-2010» в номинации «Концептуальные проекты», Гран-при международного конкурса «Радикальные инновации в архитектуре гостиниц» в США 2011 г. При разработке проекта использована энергетическая концепция академика Л.Н. Бритвина. Проект «Ковчег», единственный от РФ, отобран Академической комиссией Международного союза архитекторов (UIA) для доклада на всемирном конгрессе в Токио (2011 г.)

Ключевые слова: биоклиматическое здание, автономная система жизнеобеспечения, энергия природных возобновляемых источников.

Для современной архитектуры наибольшее значение имеют два аспекта: первый – обеспечение безопасности и мер предосторожности против экстремальных условий окружающей среды и изменения климата. Второй – защита окружающей природной среды от результатов деятельности человека. Авторы проекта энергоавтономного здания «Ковчег» сделали попытку ответить на эти вызовы настоящего времени.

Проект биоклиматического здания с автономной системой жизнеобеспечения (АСЖ) разработан с учетом опыта, накопленного программами Международного союза архитекторов (UIA) – «Архитектура помощи при катастрофах» и «Архитектура и возобновляемые источники энергии» (ARES), в рамках которых были проведены различные архитектурные конкурсы по быстровозводимым зданиям, имеющим альтернативные источники возобновляемой энергии. Такие здания предполагалось возводить в районах стихийных бедствий – землетрясений, цунами и других, а также в соответствии с концепцией биоклиматических домов с независимыми источниками жизнеобеспечения, обеспечивающими замкнутый цикл функционирования в ответ:

- на прогнозируемое изменение климата, рост природных и техногенных катаклизмов;

- на вызов по защите окружающей среды и созданию здоровой и комфортной среды обитания для человека.

Технология строительства биоклиматического здания предназначена для быстрой реализации на земле, в воде, в экстремальных условиях юга или севера, в удалении от сетей жизнеобеспечения, отсутствии источников топлива, а также при строительстве в сейсмоопасных зонах и в зонах с возможным подтоплением при поднятии уровня Мирового океана; строительство в экологических заповедниках; после стихийных бедствий или техногенных катастроф.

Объемно-пространственная композиция решена в едином купольном (в виде сегмента тора) сооружении с габаритами в плане 40×60 м, высота наземной части 30 м. Необходимый участок под строительство 3200 м²; строительный объем 62000 м³. Это здание с центральной опорой в виде трубы со всеми инженерными коммуникациями, проходящими внутри нее. Такая форма позволяет достичь оптимального соотношения между внутренним объемом здания и его внешней поверхностью, что дает значительную экономию материалов и более эффективное использование энергии.

Назначение биоклиматического здания разнообразно: жилье, гостиницы, объекты здравоохранения и реабилитации, научно-исследовательские, производственные, агропромышленные функции и их интеграции. Пространственная структура биоклиматического здания подчинена идее формирования устойчивой, саморегулируемой среды, благоприятно воздействующей на физическое и духовное состояние человека, при этом способствующей его сплочению в соседское сообщество, создающее социальную, энергетическую, продовольственную безопасность. Предусмотрена возможность для занятий искусством и спортом, отдыха, бытового и медицинского обслуживания, обучения; связь с внешним миром на основе высокотехнологичных принципов – сеть Интернет, телевидение, экологически чистый транспорт.

Биоклиматическое здание создается из традиционных и инновационных строительных материалов: дерево, ме-



Рис. 1. Монтаж купольной конструкции



Рис. 2. Возможность строительства здания в различных климатических зонах

талл, сверхлегкий фибробетон, пленка из ETFE (этил-тетрафторэтилен), устойчивая к погодным условиям, пропускающая ультрафиолет и минимизирующая эксплуатационные затраты, подлежащая вторичной переработке. Купольные несущие деревянные арки собраны из унифицированных элементов. Сборные конструкции позволяют возводить такое здание быстро. Строительство ведется методом «сухой» сборки из заранее изготовленных конструкций, что в разы сокращает время строительства и его стоимость. Главные принципы при выборе материалов и технологий для строительства – прочность, легкость, простота в эксплуатации, экологическая чистота.

Монтаж начинается с установки центральной опоры (трубы) из легких конструкций (рис. 1). Верхняя часть здания – купольная конструкция. Деревянные арки соединяются стальными тросами, что делает конструкцию устойчивой при землетрясениях: она колеблется, но не разрушается. Арки могут быть покрыты сверхпрочной пленкой ETFE, которая в 10 раз легче стекла, более светопрозрачная, самоочищающаяся, может быть повторно переработана. На поверхности купола монтируются фотогальванические элементы для получения солнечной энергии. Ребра, выступающие с внешней стороны купола, являются желобами для сбора дождевой воды, которая может быть использована как для полива растений, так и коллекторами для нагрева воды. В верхней части располагаются тепловые насосы, ветровые генераторы и генератор торнадо.

В нижней части трубы располагается энергоблок – генератор, состоящий из тепловых высоко- и низкотемпературных аккумуляторов, сообщающихся с парогенератором и конденсатором, преобразующий тепловую энергию в элек-

троэнергию. Все инженерные коммуникации проходят внутри трубы. С этого момента строительство ведется автономно за счет вырабатываемой энергии, без привлечения внешних источников. В качестве фундамента могут служить плавучие платформы.

Здание может быть построено в различных климатических зонах и в сейсмически опасных регионах (рис. 2), поскольку конструкция фундамента представляет собой оболочку без каких-либо выступов или углов: структуры арок и тросы позволяют распределять нагрузку по всей конструкции в случае землетрясения.

Здание может плавать в случае поднятия воды в Мировом океане и существовать автономно на поверхности воды. Все отходы перерабатываются внутри здания методами взрывного вскипания и бескислородного пиролиза (рис. 3).

Озеленение – следующий шаг в создании биоклиматических зданий. Все растения подбираются в соответствии с принципами совместимости, освещения и эффективности производства кислорода, а также с целью создания привлекательных и комфортных пространств. Через прозрачную крышу поступает достаточно света для растений и для освещения внутренних помещений. Балконы служат для организации и мест отдыха (рис. 4). Здание имеет свободную планировку и может быть легко адаптировано к различным функциям.

Автономная система жизнеобеспечения базируется на новых технологиях получения, преобразования и резервирования энергии природных возобновляемых источников (рис. 5). Здание спроектировано как единая энергетическая система с бесперебойным энергоснабжением на



Рис. 3. Автономное существование здания в воде





Рис. 4. Рекреационные места отдыха

основе использования альтернативных источников энергии (энергия солнца, ветра и воды; тепловое излучение; электрическое и магнитное поля Земли; биогаз).

В центре здания находится большая труба, где проходят все инженерные коммуникации. Труба соединяет ветрогенераторы (в верхней части) с сезонными аккумуляторами тепла (в нижней части). Конструкция купольного здания не случайна – это часть общей энергетической системы. Форма купола, с одной стороны, удобна для раз-

мещения на ней фотоэлементов под необходимым углом к солнцу, способствует турбулентности на внешней стороне, что делает работу ветрогенераторов более эффективной, а с другой – эта форма способствует подъему теплого воздуха вверх, где он улавливается тепловыми насосами, что ведет к накоплению энергии в аккумуляторах и охлаждению здания, с тем чтобы обеспечить бесперебойным снабжением энергией целый комплекс, несмотря на внешние условия окружающей среды. Тепло из окружающей среды – наружного воздуха, воды или земли также используется. Здание может произвести дополнительную мощность для энергоснабжения соседних домов и «зеленых» транспортных средств. Буферное пространство между купольной оболочкой и жилой частью – отличный утеплитель, так что зданию не требуются дополнительные изоляционные материалы. Это также пространство для жизни и роста высоких деревьев. Внутри помещений создается комфортный микроклимат, так как система отопления и охлаждения здания основана на применении «теплых» полов и «холодных» потолков, которые делают прогрев более равномерным при меньших перепадах температур, именно поэтому не бывает внутренних сквозняков. Свежий воздух также подогревается зимой и охлаждается летом, перед тем как попасть во внутренние помещения. Большое количество остекленных поверхностей связывает внутренние поме-

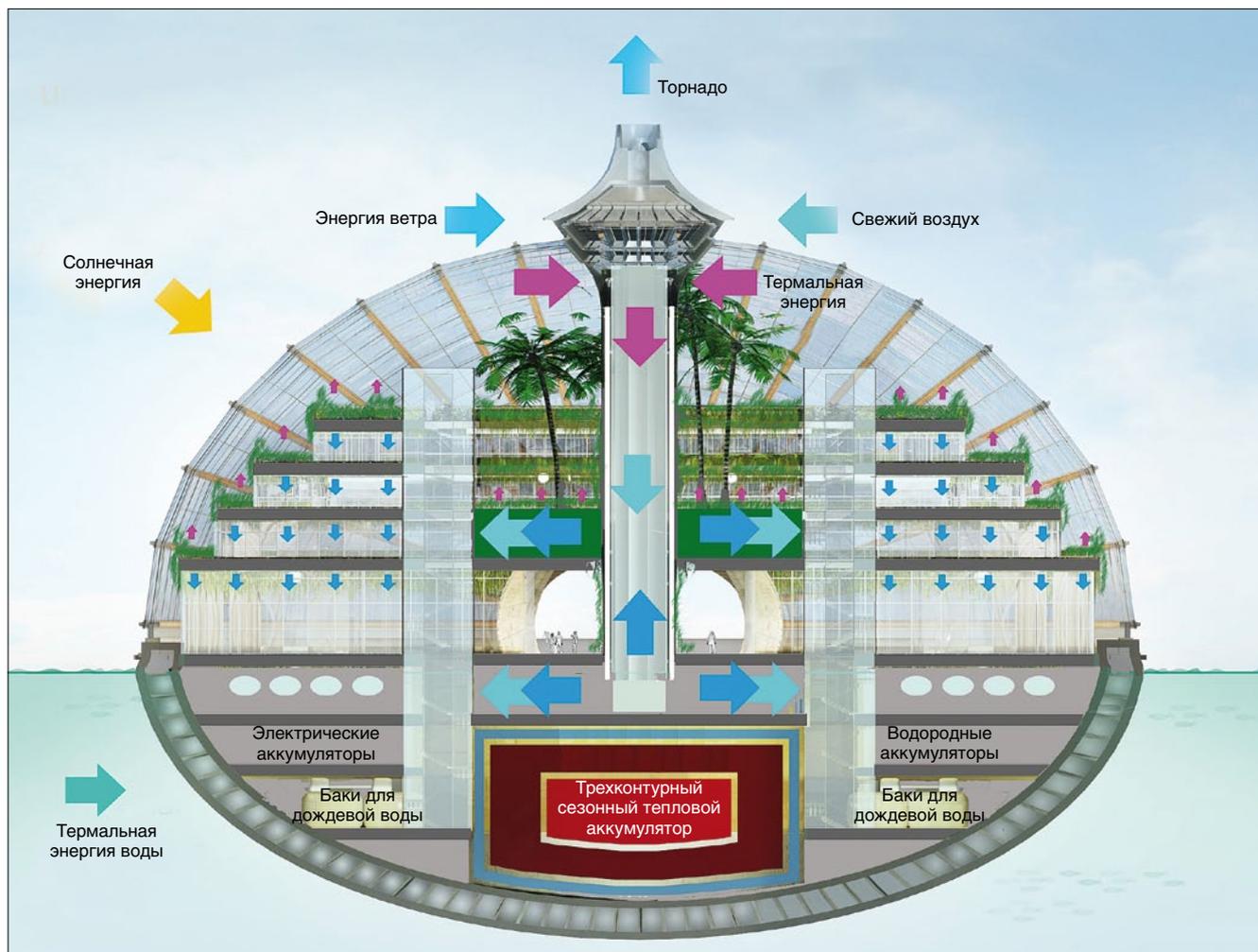


Рис. 5. Энергетическая концепция проекта (летний период)

щения с природным окружением, здание как бы растворяется в окружающем пространстве, а не противостоит ему.

Возможно применение инновационных генераторов, работающих на резонансном взаимодействии с окружающей средой, водородородных, ветровихревых, биоэнергетических и др., что позволяет сберегать запасы традиционного сырья и минимизировать загрязнение окружающей среды. Биоклиматическое здание обеспечено системами климат-контроля и регенерационными установками для создания здоровой и комфортной среды обитания. Оснащено системами предотвращения от несанкционированного вторжения. Организована утилизация отходов жизнедеятельности с преобразованием их в тепловую энергию и/или в биоудобрения для садово-парникового хозяйства.

В проекте «Ковчег» предлагается новая модель расселения. Здания и поселения, не привязанные к традиционным источникам энергии (газу, нефти, углю) и существующим инженерным коммуникациям, могут строиться в любом месте на земле и на воде – они самодостаточны. Такие поселения устойчивы в своем развитии, так как имеют всю необходимую инфраструктуру для социальной и культурной жизни и независимы от внешних воздействий. Такие поселения могут сами быть градообразующими – в них можно жить, работать, заниматься искусством и спортом.

Принципы жизнеобеспечения здания, разработанные в проекте «Ковчег», позволят строить здания и поселения. Поселение представляет собой агломерацию зданий. Некоторые здания – энергоблоки, некоторые – тепличные хозяйства; есть здания, предназначенные для социально-культурных целей, есть и жилые дома. Все строения объединяются собственной энергетической инфраструктурой и производят больше энергии, чем потребляют сами. Часть энергии может быть использована экологически чистым транспортом (электрокары и автомобили с водородным двигателем), часть энергии может пойти на близлежащие традиционные дома.

Этот проект является футурологическим. Футурология – наука прогнозирования будущего, в том числе путем экстраполяции существующих технологических, экономических или социальных тенденций или попытками предсказания будущих тенденций. Этот термин исключает тех, кто предсказывает будущее сверхъестественными способами, а также тех, кто предсказывает недалекое будущее или варианты развития событий. Цель проекта – определить эпохальные технологии и социально-экономические силы, которые могут оказать влияние на существующий уклад жизни, возможные сценарии развития, риски, векторы инноваций и их пределы.

После представления проекта на российских и международных конкурсах интерес к проекту огромный. Большинство мировых информационных агентств рассказали об этом проекте (CNN, BBC, Reuters, Spiegel, Daily Mail, National Geographic, Toronto Star, РИА «Новости» и т. д.). Американские коллеги видят возможность строительства «Ковчега» в Антарктиде. Для Китая представляется возможным заселение больших пустынных пространств. Многие представляют «Ковчег» в виде плавающего экоотеля или спасательной станции.

Авторы проекта определили концепцию строительства комплекса «Ковчег» с учетом возможности распространения инновационных решений; соблюдения этических норм

и социальной справедливости, природоохранных технологий в строительстве, а также контекстуального и эстетического воздействия.

Реализация проекта «Ковчег» будет способствовать:

- уменьшению выброса CO₂ в атмосферу при строительстве;
- отсутствию выбросов CO₂ при эксплуатации;
- отсутствию отходов при строительстве и эксплуатации;
- уменьшению ресурсопотребления при строительстве;
- производству избыточной энергии;
- созданию качественно новых зданий со здоровым и комфортным микроклиматом, долговременных в эксплуатации;
- содействию в создании устойчивых сообществ людей;
- содействию развитию инновационных технологий в областях: энергоэффективные альтернативные системы энергогенерирования, использование новых видов топлива, экологически чистые транспортные системы в зонах дислоцирования зданий «Ковчег», космические технологии в системах жизнеобеспечения биоклиматических комплексов зданий по типу «Ковчег»;
- содействию развитию инновационных областей экономики, производству новых материалов, созданию новых рабочих мест;
- содействию заселению и развитию малодоступных, удаленных от транспортных коммуникаций и централизованных энергосетей районов России при обеспечении современных условий проживания.

Авторы проекта предлагают массовое производство комплексов «Ковчег», что будет способствовать развитию инновационных отраслей промышленности в России: производство фотогальванических элементов; ветрогенераторов горизонтального и вертикального типов; всех типов тепловых насосов; тепловых сезонных аккумуляторов; экологически чистых высокоэффективных паросиловых установок; компактных станций очистки бытовых отходов; тепловых коллекторов для нагрева воды; легких грунтов для внутреннего озеленения; легких деревянных и металлических конструкций; энергоэффективных стеклопакетов; самоочищающихся покрытий; сверхлегкого бетона с программируемыми свойствами; транспортных средств на «зеленых» энергоносителях; энергоэффективных систем отопления и вентиляции; систем учета и контроля внутреннего микроклимата; развитие IT-технологий для управления процессами эксплуатации и строительства; оранжерейное производство новых экологически чистых продуктов питания высокого качества и глубокой переработки, требующих применения энергозатратных современных технологий (для удаленных экологически чистых районов с относительно низкой внешней температурой окружающей среды).

Подписка на электронную версию

Актуальная информация для всех работников
строительного комплекса



<http://ejournal.rifsm.ru/>

УДК 69.032.22

Ю.А. СКОБЛИЦКАЯ, архитектор (reke@mail.ru),
ОАО «РостовГражданпроект» (Ростов-на-Дону)

Архитектурно-планировочные особенности организации дифференцированного обслуживания в многоэтажных жилых комплексах

Представлены типы многоэтажных жилых комплексов с учетом социально-демографических условий проживания. Предложены схемы размещения функциональных элементов и схемы функционального зонирования в структуре жилых комплексов, предназначенных для людей с разным уровнем доходов.

Ключевые слова: жилой комплекс, обслуживание, социальная дифференциация.

На современном этапе проектирования и строительства стало очевидным, что одной из наиболее перспективных форм организации жилой среды города, которая удовлетворяет потребности современного человека в жилище, отдыхе, быте, являются **многоэтажные жилые комплексы с обслуживанием**.

Анализ социальной дифференциации в обществе показывает необходимость разработки и внедрения обслуживающих учреждений, отвечающих потребностям различных социальных слоев.

В целом и в нашей стране, и за рубежом был выполнен большой объем исследований в области проектирования жилых комплексов. Однако изучение социальных аспектов (уровень дохода населения, принадлежность к тому или иному социальному классу) проектирования учреждений обслуживания при жилых комплексах не проводилось.

Степень использования учреждений общественного обслуживания, а также уровень их развития и типология помещений будут различаться в зависимости от специфики социального и демографического состава жителей, что необходимо учитывать при проектировании. Это в большей мере возможно осуществить при ориентировании обслуживания на конкретную социальную группу населения. При этом необходимо определить расположение обслуживающих учреждений, потребность в том или ином виде обслуживания, доступность учреждений [1, 2].

Согласно исследованиям, проведенным при создании нового генерального плана Ростова-на-Дону, разработанного в 2005 г. ФГУП «РосНИПИУрбанистики», утвержденного в 2007 г., выявлена следующая структура населения по уровню доходов: население с высоким уровнем доходов составляет 7–10%; население со средним уровнем доходов –

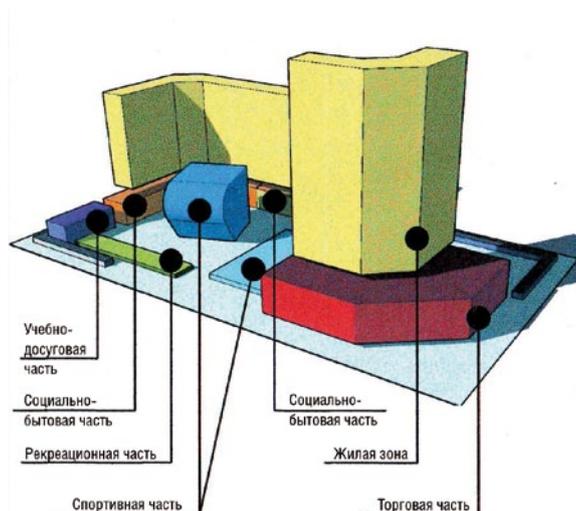


Схема размещения функциональных элементов в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей с низким уровнем доходов

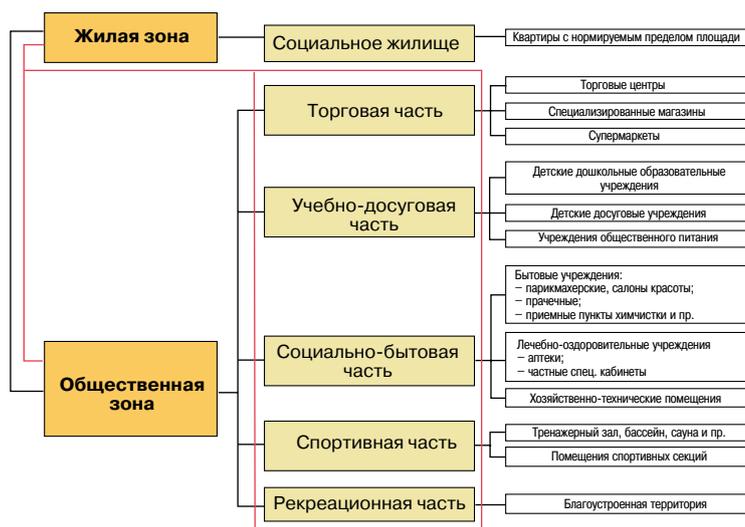


Схема функционального зонирования в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей с низким уровнем доходов

Рис. 1. Схема организации обслуживания в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей с низким уровнем доходов

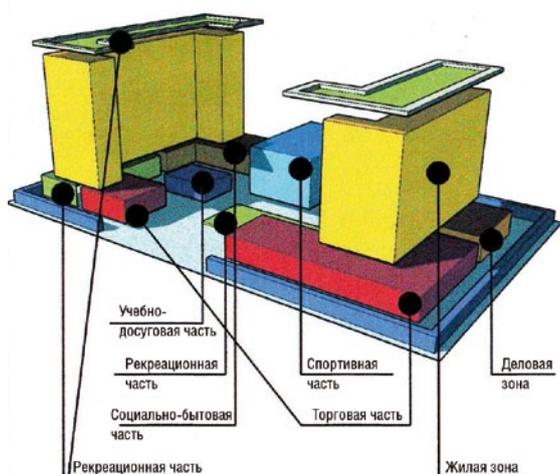


Схема размещения функциональных элементов в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей со средним уровнем доходов

Рис. 2. Схема организации обслуживания в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей со средним уровнем доходов

70–73% (зарплатная плата до 50–100 тыс. р.); население с низким уровнем – 20% (зарплатная плата соответствует прожиточному минимуму) от общего числа жителей. Процентное соотношение и зарплатная плата могут изменяться в зависимости от региона, но в целом сохраняется общая тенденция.

Для людей с низким уровнем доходов наиболее характерными являются многоэтажные жилые комплексы с обслуживанием магистрального и периферийного вида с открытым типом функционирования (рис. 1).

Жилая площадь составляет около 80% от общей площади всех помещений в структуре многоэтажного жилого комплекса. Общественная зона является достаточно развитой и включает в свой состав торговую, учебно-досуговую, социально-бытовую и спортивную части.

Наиболее приемлемой можно считать следующую схему вертикального зонирования: в уровне земли целесообразно размещать торговую часть (на периферии комплекса), учебно-досуговую (детский сад, детские досуговые центры и пр.), социально-бытовую (приемный пункт химчистки, салон красоты и пр.), а также спортивную часть, располагаемую как на в отдельно стоящем здании, так и непосредственно на территории в виде открытых спортивных площадок. На территории жилого комплекса формируются общественно-пешеходные пространства, которые могут выполнять роль рекреации и при этом обеспечивать наиболее удобные коммуникационные связи между различными объектами [3, 4, 5].

На нижних уровнях жилых домов могут размещаться торговые, учебно-досуговые учреждения, входные группы жилой зоны.

На верхних уровнях размещается исключительно жилая зона.

Тип функционирования многоэтажных жилых комплексов, предназначенных для проживания людей со средним

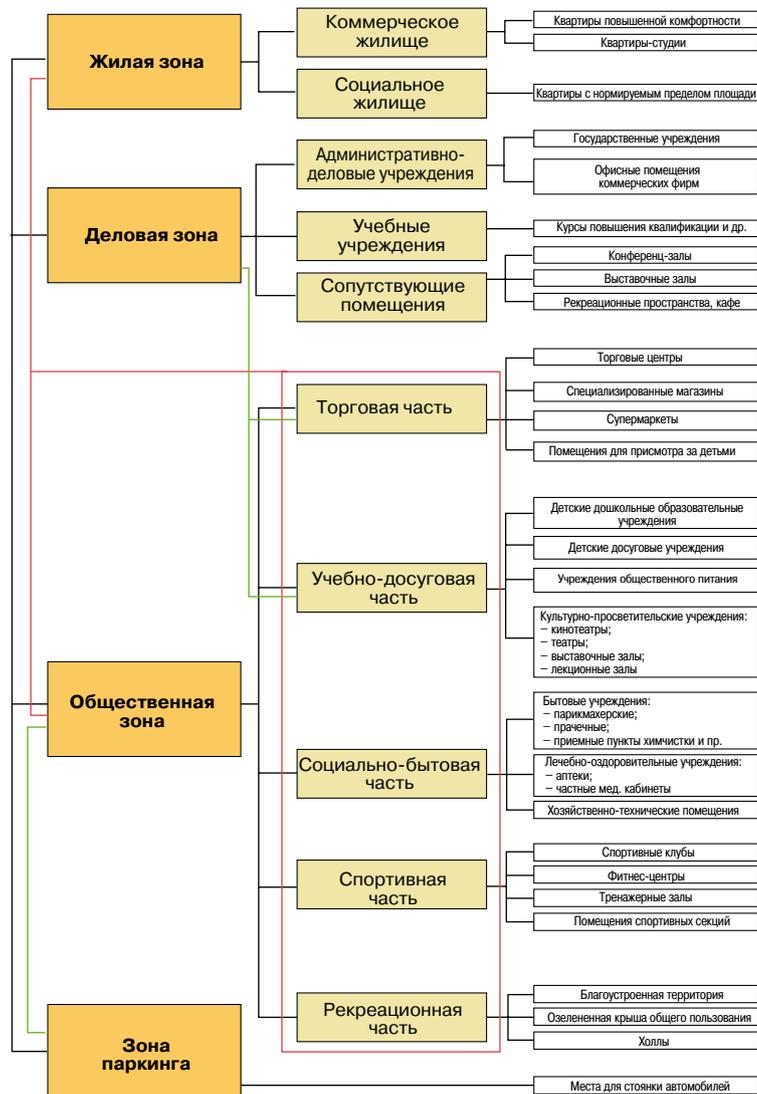


Схема функционального зонирования в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей со средним уровнем доходов

уровнем доходов, – открытый, полузакрытый. Тип жилого комплекса – квартальный, магистральный (рис. 2).

Учреждения обслуживания делятся на две зоны – общественную и деловую. В состав общественной зоны входят части: торговая, учебно-досуговая, социально-бытовая, спортивная и рекреационная.

Учреждения обслуживания, входящие в состав многоэтажных жилых комплексов, могут частично восполнить недостающие элементы сложившейся инфраструктуры микрорайона, что необходимо учесть при проектировании.

Наиболее характерна следующая схема организации вертикального зонирования: в подземных уровнях предпочтительнее размещать парковки для автомобилей жильцов, а также гостевые стоянки. Первый наземный уровень: возможно размещение площадки для хозяйственных целей и разгрузки грузовых машин и пандусы для проезда автомобилей в подземные гаражи, а также детские и спортивные площадки.

Кроме того, в наземных уровнях можно разместить офисные, торговые, социально-бытовые, досуговые учреждения; в пешеходной части – основные группы входных

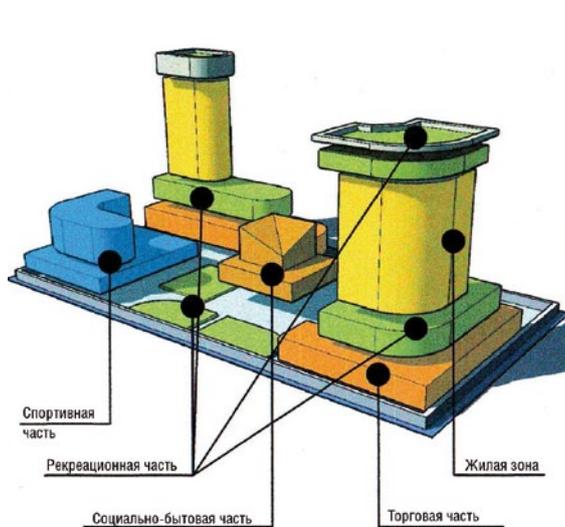


Схема размещения функциональных элементов в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей с высоким уровнем доходов



Схема функционального зонирования в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей с высоким уровнем доходов

Рис. 3. Схема организации обслуживания в структуре жилого комплекса, предназначенного для проживания людей с высоким уровнем доходов

вестибюлей для жилых групп помещений, выше располагаются жилые уровни. Непосредственно на территории в отдельно стоящих зданиях могут размещаться спортивные, детские, досуговые и пр. учреждения обслуживания.

Верхний уровень (крыша) – внутренний зеленый двор может выступать одновременно в нескольких ипостасях: использоваться под индивидуальные дворики квартир, т. е. принадлежащие пентхаусам, как обобщественные зеленые пространства офисной части, открытые спортивные площадки и рекреационные зоны, наличие которых очень важно в условиях современного города [4, 6, 7].

Система удовлетворения потребностей **людей с высоким уровнем доходов** в значительной степени зависит от общего уровня общественного обслуживания; чем выше уровень, тем система обслуживания может быть более развитой и дифференцированной (рис. 3).

Наиболее предпочтительный тип функционирования многоэтажного жилого комплекса закрытый, в некоторых случаях полузакрытый. В соответствии с градостроительными условиями возможно строительство комплексов локального и квартального типов.

Для такого типа жилых комплексов деловая зона не проектируется.

В общественную зону могут входить следующие части: торговая (в некоторых случаях), социально-бытовая, спортивная и рекреационная.

В подземном уровне целесообразно разместить парковку и мойку для автомобилей, а также спортивную часть.

На уровне земли можно разместить рекреационное пространство, представленных в виде площадок для отдыха. Спортивная часть размещается в отдельно стоящем здании, а также на территории комплекса в виде открытых спортивных площадок.

На нижних уровнях жилых домов предпочтительно размещение социально-бытовых учреждений (прачечные, ателье, приемные пункты химчистки), а также торговой части (небольшие специализированные магазины). Проектиру-

ются развитые входные группы. Холлы имеют увеличенную площадь и при этом выполняют роль рекреаций.

На верхних уровнях размещается непосредственно жилая часть с рекреационными зонами, террасами и местами для совместного отдыха жильцов. На крыше возможно организовать озелененные пространства с площадками отдыха общего пользования либо исключительно для владельцев пентхаусов [4, 8].

Дифференциация населения по уровню доходов предопределяет различную жилищную обеспеченность и различные формы обслуживания.

Создание обслуживания с учетом уровня доходов населения позволит повысить социальную эффективность и экономическую целесообразность проектирования жилища.

Список литературы

1. Альбанов С.Д. Некоторые аспекты социальной эффективности жилища. М.: ЦНИИЭП жилища, 1990.
2. Змеул С.Г., Маханько Б.А. Архитектурная типология зданий и сооружений. М.: Архитектура-С, 2004. 238 с.
3. Адамчевска-Вейхерт Х. Формирование жилых комплексов. М.: Стройиздат, 1988. 220 с.
4. Горшков М.К., Тихонова Н.Е., Бубе М., Шульце П. Богатые и бедные в современной России // Аналитический доклад ИКСИ РАН. Москва, 2006. 89 с.
5. Карташева К.К. Ступенчатая система обслуживания населения новых жилых районов. М.: ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1971. 40 с.
6. Киселевич Л.Н., Рабинович И.Л. Основные положения на проектирование перспективных типов жилых домов с общественным обслуживанием. М.: Стройиздат, 1969. 30 с.
7. Федяева Н.А. Многофункциональные жилые комплексы. М.: МАРХИ, 1981. 127 с.
8. Григорьев И.В. О многофункциональных жилых комплексах // Жилищное строительство. 2000. № 7. С. 27–29.

УДК 711.643

*В.М. ШУВАЛОВ, канд. архитектуры, Московский архитектурный институт (МАРХИ);
И.Д. САМАРАТУНГА, архитектор (iSamaratunga@yahoo.com),
Российский университет дружбы народов (Москва)*

Проектирование рекреационно-туристических комплексов Шри-Ланки

Рекреационная индустрия является привлекательным инструментом для экономического развития многих стран. В некоторых государствах рассматривается как вид экспортной промышленности, способной оказывать существенную помощь, особенно развивающимся странам, в переходе от низкоконкурентного вспомогательного производства и сельского хозяйства, зависящего от внешнего глобального рынка, к предоставлению собственного высококачественного конкурентоспособного рекреационно-туристического продукта частного или государственного сектора. Показано, что проектирование и постройка предлагаемого авторами туристического комплекса с экологической и тематической направленностью внесет существенный вклад в решение социально-экономических задач республики.

Ключевые слова: рекреационная индустрия, экологический туризм, история формирования, архитектурные решения, объекты инфраструктуры.

По прогнозу всемирной туристической организации, ожидается бурное развитие выездного туризма в ближайшее время. Крупнейшими странами – поставщиками туристских потоков станут Германия, Япония, США, Китай, Великобритания. Россия поставит на международный рынок 30 млн туристов к 2020 г.

Географическое положение, особые природно-климатические условия, историко-культурные ресурсы выдвинули Шри-Ланку на особое место в системе международного туризма, однако проблема сохранения архитектурно-исторической и культурной среды республики вступает в противоречие со строительной индустрией при отсутствии общей стратегии строительства в исторических городах Шри-Ланки. Поэтому место под строительство туристических объектов в приморских городах определяется с учетом сохранения не только памятников археологии и архитектуры, но архитектурно-исторической и природной среды в целом (рис. 1).

Строительство и проектирование быстровозводимых и рентабельных туристических комплексов в береговой зоне могут стать одним из основных локомотивов развития экономики Шри-Ланки.

Рекреационная индустрия, или «индустрия платного гостеприимства», яв-

ляется привлекательным инструментом для экономического развития многих стран, а также как вид экспортной промышленности, способной оказывать существенную помощь (особенно развивающимся странам) в переходе от низкоконкурентного вспомогательного производства и сельского хозяйства, зависящего от внешнего глобального рынка, к предоставлению собственного высококачественного конкурентоспособного рекреационно-туристического продукта частного или государственного сектора. Рекреационная индустрия становится для многих развивающихся стран Африки, Азии, Южной и Центральной Америки основным локомотивом развития внутренней экономики [1].

Республика Шри-Ланка может развить свою экономику путем разработки и строительства уникальных архитектурно-планировочных проектов многофункциональных рекреационно-туристических комплексов, обладающих современными требованиями к комфорту и удобствам, опирающихся на традиционные занятия по системе аюрведа, восстановительные и лечебные комплексы из практики йоги, использующих региональные церемонии лечения и восстановительные комплексы здоровья человека при храмах монастырей.

Традиция рекреационных занятий в Шри-Ланке складывалась века-

ми. Древние храмы (вихары) являлись центрами аюрведической медицины, а также предназначались для различных процедур по профилактике и реабилитации здоровья и психики человека. Первыми из объектов рекреационных комплексов были монастыри для монахов. В центральном храме монастыря монахи проводили занятия и церемонии лечения по системе аюрведа.



Рис. 1. Карта рекреационных ресурсов



Рис. 2. Буддийский храм

Экологически чистая атмосфера вокруг храмов благоприятствовала реабилитации и восстановлению страждущих. Сады для прогулок на территории монастыря также выполняли функции восстановления физического, психологического и эмоционального здоровья человека.

На окраине г. Канди находится уникальный буддийский храм – Ланкати́леке вихара, построенный из камня, кирпича и известняка в 1344 г. Этот храм возведен на неровном выступе скалы, что заставило строителей придерживаться асимметричной структуры фундамента. Первоначально храм имел четыре этажа и высоту около 25 м. В настоящее время храм имеет лишь один этаж, оформленный деревянной крышей (рис. 2).

Рекреационный комплекс в г. Вандаравела (рис. 3) построен в 1970-х гг. при содействии японских специалистов. Здание рекреационного комплекса двухэтажное. Площадь каждого этажа порядка 2100 м². На первом этаже расположены: офис, клиника, спа-комнаты, зона спортивных занятий и тренажерного оборудования, обеденная зона, терапевтическая зона, ванные комнаты, жилая зона. На втором этаже расположены 32 спальни и ванные комнаты.

Стены комплекса выполнены из панельных железобетонных плит толщиной 150 мм со слоем пенопласта (10 см) для защиты от чрезмерного холода или тепла; крыша – из деревянных балок, покрытых прозрачным стекляннным полотном; полы деревянные. Такое конструктивное решение здания позволяет сохранять комфортную для человека температуру, даже когда солнце светит сильно. Каркас здания состоит из железобетонных и стальных конструктивных элементов.

Рекреационный оздоровительный спа-комплекс – «Отель Сингаража» (рис. 4) в г. Нуваравелиуа построен в 1995 г.

Основное здание имеет семь этажей. Площадь отеля 2850 м². В основании расположены склады и парковка. На первом этаже находятся оздоровительный центр и процедурные сектора. С пятого по седьмой этажи – рестораны и зоны отдыха. Пристройки к зданию – это часть комплекса, где находятся центр развития и исследования. Западный лифт полностью сделан из стекла. Комплекс спа-процедур наполнен различными видами растений, для того чтобы максимально приблизить его к природным условиям. На каждой террасе расположен сад. Общая вместимость 100 номеров самого высокого уровня комфорта.

Наружные стены отеля – двухслойные бетонные панели, с наружным слоем из легкого бетона толщиной 220 мм. Жароустойчивые плиты на крыше служат для экономии электричества (предотвращают нагревание помещения и использование кондиционеров) и для поддержания более комфортной атмосферы внутри здания.

В верхней части окна находится специальная стеклянная панель, которая контролирует попадание воз-

духа в здание. Эти панели работают примерно как жалюзи, но они контролируются компьютером, автоматически открываясь и закрываясь, когда температура в помещении выше или ниже установленной. Рекреационно-туристический комплекс «Сингаража» в тропическом лесу – это новейший из построенных курортов в Шри-Ланке.

Многофункциональные рекреационно-туристические комплексы как объекты архитектуры сложно выделить в отдельный сегмент рынка коммерческой недвижимости, так как объекты, которые можно отнести к этому понятию, могут в значительной степени различаться в зависимости от их функциональных составляющих. Каждый архитектурный объект смешанного назначения состоит из компонентов, относящихся к традиционным сегментам гостиничной недвижимости, и отдельные составляющие учитываются аналитиками в статистике каждого из этих сегментов. Термину «многофункциональный комплекс» в зарубежной литературе соответствует термин mixed use (от англ. «смешанное использование»), ставший в последние годы общеупотребительным.

В настоящее время в архитектуре нет единого представления о том, что конкретно относится к mixed use, сколько должно быть функций в составе проекта (чтобы считать его «многофункциональным») и какую долю они должны занимать в общем объеме комплекса. И тем более нет точного определения «многофункциональный рекреационно-туристический комплекс».

Многофункциональный комплекс должен состоять не менее чем из трех приносящих доход компонентов, имеющих независимый спрос. В архитектуре такие объекты пока являются

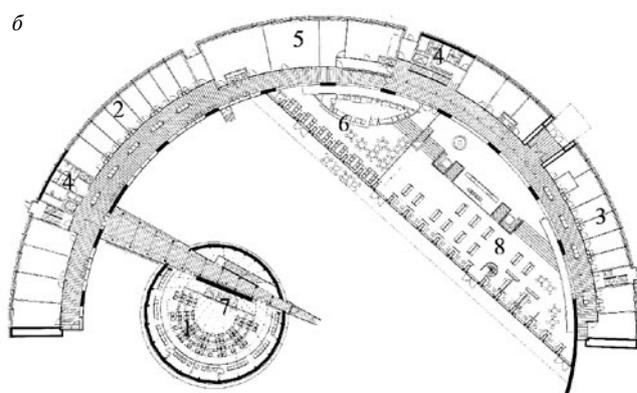


Рис. 3. Рекреационный комплекс в г. Вандаравела: а – общий вид; б – план 1-го этажа; 1 – жилая зона; 2 – СПА-зона; 3 – клиника; 4 – ванные комнаты; 5 – терапевтическая зона; 6 – обеденная зона; 7 – офис; 8 – зона спортивных тренажеров

редкостью: в проектах с тремя функциями одна или две часто выполняют роль инфраструктуры, являясь дополнением к основной функции. Часто торговая зона, занимая лишь незначительную часть комплекса, не является самостоятельной для посетителей комплекса.

Таким образом, в настоящее время эксперты относят к многофункциональным комплексам проекты с двумя и более функциональными составляющими, при этом каждая из функций должна формировать самостоятельный спрос. Для того чтобы объект можно было назвать в полной мере многофункциональным, второстепенная функция должна составлять не менее 10% от общей площади объекта, в противном случае наличие непрофильных площадей в объекте можно будет отнести к сопутствующей инфраструктуре.

Компоненты комплекса должны осуществлять взаимную поддержку, в том числе путем физической и функциональной интеграции составляющих проекта, включая организацию непрерывных пешеходных соединений, в чем и состоит отличие объекта mixed use от объекта multi use.

Популярность строительных проектов с несколькими функциями у девелоперов часто объясняется не столько потребностью рынка, сколько стремлением максимизировать прибыль от объекта: высокая стоимость земельных участков делает неоправданным размещение малоэтажных строений. Поэтому если участок не предполагает существенных ограничений по высоте и по площади проекта, оптимальным является возведение многоэтажного объекта, в котором первые этажи займет торговля, а более высокие, куда покупатели обычно не добираются, будут отведены под рекреационные занятия или отель.

По мнению авторов, региональные факторы [2], влияющие на архитектуру многофункциональных рекреационных комплексов Шри-Ланки, целесообразно сгруппировать в пять категорий:

– *географические факторы*: географическое положение, геологическое строение, административное деление территории страны, климатические условия;

– *демографические факторы*: показатели, характеризующие демографическую ситуацию, национальный и религиозный состав населения;



Рис. 4. Спа-комплекс «Отель Сингаража» в г. Нувараелиуа

– *исторические и общественно-политические факторы*: особенности исторического развития, вооруженные конфликты в новейшей истории Шри-Ланки, государственное устройство и расстановка политических сил;

– *экономические и рекреационные факторы*: экономические показатели развития Шри-Ланки, особенности развития туризма;

– *национальные архитектурные традиции*: буддийские, бенгальские, современные.

Авторы предлагают при архитектурном проектировании рекреационно-туристических комплексов в береговой зоне Шри-Ланки использовать местные экологически чистые материалы, учитывать климатические особенности региона и бережно относиться к существующей архитектурно-исторической среде.

Проектирование и постройка предлагаемого авторами рекреационно-туристического комплекса с экологической и тематической направленностью, внедрением новейших разработок последних направлений в науке по экотуризму, с использованием новых строительных материалов, полученных на основе нанотехнологий, внесет существенный вклад в решение социально-экономических задач Республики Шри-Ланка.

Архитектурная концепция рекреационного многофункционального ком-

плекса близ г. Тринкомали предложена архитектором И.Д. Самаратунга (рис. 5).

Функциональные особенности данного комплекса основаны на лучшем национальном и современном зарубежном опыте планирования таких сооружений. В представленном многофункциональном рекреационном туристическом центре находится более 10 функциональных зон для различных видов рекреационной деятельности.

Для защиты от жары предлагается применять: естественную вентиляцию, сквозное и диагональное проветривание, окна большого размера с вентиляционным отверстием сверху, внутренние сады, механическую вентиляцию, кондиционеры.

Отель является основной частью комплекса. Рядом расположен культурно-спортивный комплекс, заблокированный с отелем. Центральный вход в культурно-спортивный комплекс находится в правом крыле здания. За тамбуром расположен хорошо освещенный коридор, который представляет собой мини-музей культуры и истории Шри-Ланки, чтобы познакомить туристов с основными историческими и культурными традициями.

На крыше центра расположена открытая беговая дорожка. На четвертом этаже также есть крытая беговая дорожка и спортивные площадки. На третьем этаже расположен тре-

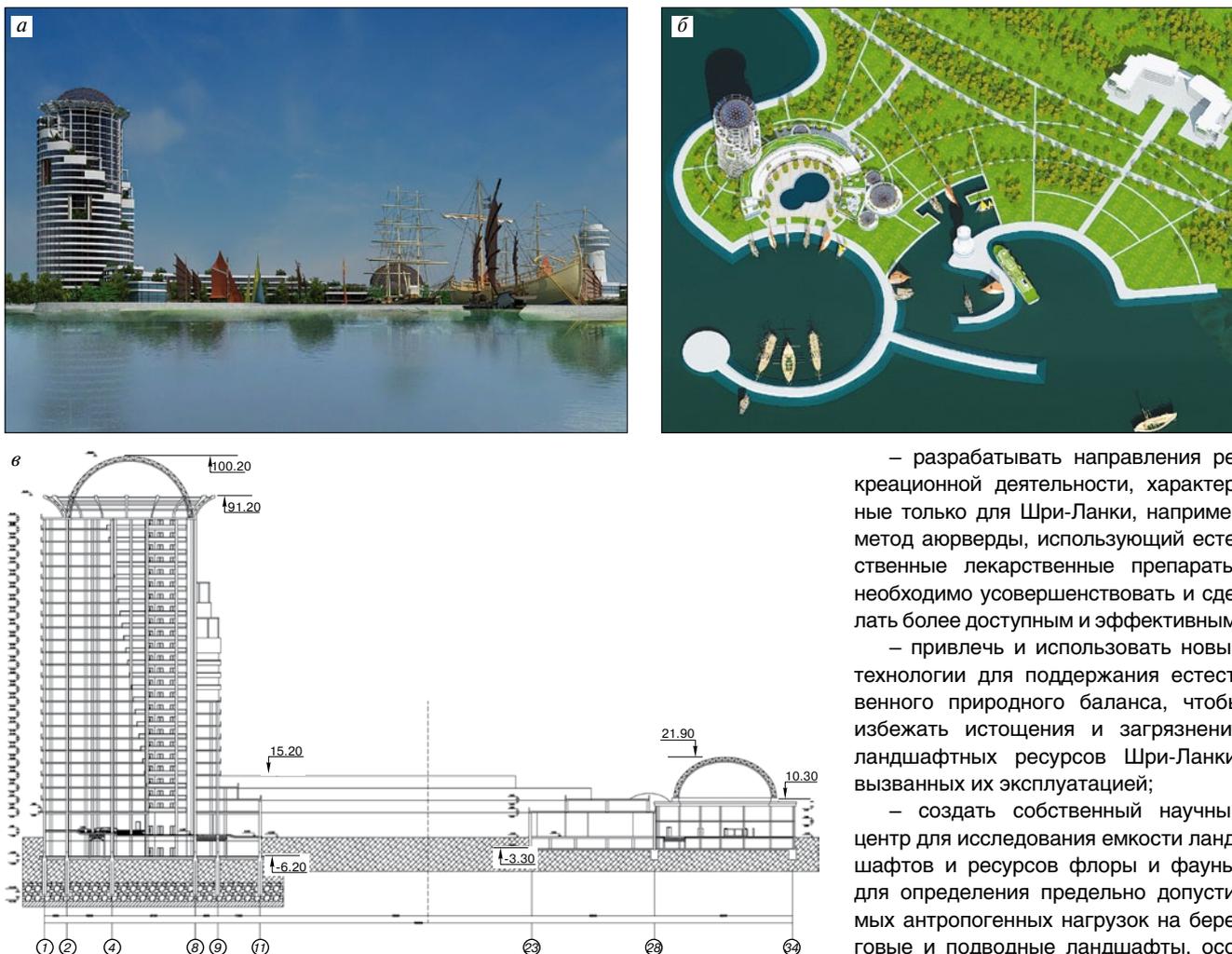


Рис. 5. Рекреационный многофункциональный комплекс около г. Тринкомали: а – общий вид; б – генплан; в – разрез

нажерный зал, на втором – спортивные залы.

Другая часть культурно-спортивного комплекса ведет в следующую функциональную зону – научно-исследовательский центр, который состоит из трех округлых зданий, соединенных между собой переходами. Этот центр отвечает за исследования в области экологии, искусственного выращивания ценных пород рыб, оздоровления и аюрведической методики лечения, дальнейшего туристического развития региона и страны в целом.

Здание культурно-спортивного комплекса огибает зону бассейна со стороны гавани. В этой зоне находятся бассейн и сцена для культурных мероприятий.

Аквацентр расположен на побережье. Это центр для координации работы судов, субмарин, катеров, яхт. Там также расположена метеорологическая станция.

Гавань окружает здания со стороны моря. Для защиты от высоких волн и цунами береговая линия забетонирована и возвышается на 6 м над уровнем моря. С такой же целью там построены волнорезы. Гавань делится на три зоны – зона субмарин, крупных и малых судов.

Пляж расположен справа и слева от гавани.

Транспортно-коммуникационная система комплекса состоит из двух главных автомобильных дорог и специальных трасс для электромобилей на территории комплекса, а также системы пешеходных бульваров и тротуаров. Две главные дороги соединяют юг и север рекреационного многофункционального комплекса.

В настоящее время для выхода рекреационной индустрии Шри-Ланки на мировой уровень и создания высококачественного конкурентоспособного рекреационно-туристического продукта необходимо:

– разрабатывать направления рекреационной деятельности, характерные только для Шри-Ланки, например метод аюрверды, использующий естественные лекарственные препараты, необходимо усовершенствовать и сделать более доступным и эффективным;

– привлечь и использовать новые технологии для поддержания естественного природного баланса, чтобы избежать истощения и загрязнения ландшафтных ресурсов Шри-Ланки, вызванных их эксплуатацией;

– создать собственный научный центр для исследования емкости ландшафтов и ресурсов флоры и фауны, для определения предельно допустимых антропогенных нагрузок на береговые и подводные ландшафты, особенно в тех местах, где существует большое количество редких и уникальных видов растений, рыб и животных.

Основная цель создания многофункциональных рекреационно-туристических комплексов – способствовать экономическому развитию страны, большей ее интеграции в мировую экономику, повышению темпов экономического роста и общего уровня жизни Шри-Ланки.

Список литературы

1. Шувалов В.М. Рекреационная индустрия. Основные терминологии // Труды МАРХИ. Материалы научно-практической конференции «Архитектура-С». М.: МАРХИ. 2009. С. 79–86.
2. Шувалов В.М. Развитие рекреационной архитектуры в постиндустриальном обществе // Научная конференция МАРХИ «Архитектурная наука и образование». Т. IV. Архитектура. МАРХИ. 2003. С. 198–202.

УДК 711.643

*А.М. ГАРНЕЦ, канд. архитектуры, ОАО «Институт общественных зданий» (Москва),
О.А. МАКСИМЕНКО, архитектор (archidesing@rambler.ru), ООО «Проект плюс» (Калининград)*

Особенности проектирования домов офицеров

Представлены принципы архитектурно-планировочной организации комплекса помещений Дома офицеров, а также композиционные приемы для создания комфортной внутренней среды досуговых центров в военных городках.

Ключевые слова: структура Дома офицеров, принципы архитектурной организации, композиционные задачи, единое пространство.

Особенности функционирования армейской среды ведут к максимально возможной изоляции, выделению ее в самостоятельно существующий средовой организм. Эта среда характеризуется пространственной обособленностью и аскетичностью комфорта, независимостью от гражданского общества.

Дом офицеров является ядром общественной жизни военного городка, в котором отражается все многообразие социальной жизни, сложность функциональных и эстетических требований. Вечера отдыха и торжественные собрания, детские праздники, оздоровительные мероприятия, бытовое обслуживание, работа кружков и библиотеки – для всех этих процессов требуется организовать максимум удобств.

Дома офицеров, расположенные в отдаленных гарнизонах, должны включать досуговый, реабилитационный и бытовой блоки, чтобы уровень комфорта проживания жителей гарнизона был близок к уровню проживания в городе с развитой инфраструктурой.

Структура существующих домов офицеров, расположенных в военных городках, типична для любого региона и включает несколько групп помещений: зрительская группа (зрительный зал, фойе с буфетной стойкой, гардероб); кружково-студийная группа; лекционно-информационная группа (войсковой музей, библиотека); группа отдыха (гостиная, буфет, бильярдная); служебно-бытовая группа (кабинеты администрации, гардероб, санитарные узлы, кладовые). Эта установленная направленность деятельности Дома офицеров уже не удовлетворяет запросов жителей гарнизона.

Кружковой группе и группе отдыха не хватает комнаты временного пребывания детей. Лекционно-информационной группе не хватает оборудованных мест для интернет-пользователей. Назрела потребность в новой для домов офицеров реабилитационной группе: бассейн, тренажерный зал, комнаты психологической разгрузки, солярий, сауны и т. д. Кроме этих групп в структуре домов офицеров, расположенных в отдаленных гарнизонах, не хватает бытовой группы, которая бы включала службу ремонта обуви, прокат, химчистку, парикмахерскую.

В связи с изолированностью военных городков Дом офицеров, как единственный социально-культурный объект, должен нести на себе многофункциональную нагрузку, чтобы уровень культурно-бытового обслуживания жителей

отдаленных гарнизонов был не ниже уровня обслуживания и набора услуг в досуговых центрах больших городов.

В качестве основы архитектурной организации досугово-реабилитационного комплекса помещений Дома офицеров, который по своим функциям преобразуется в Центр обслуживания военнослужащих и их семей, могут быть приняты следующие принципы:

1. Принцип функционально-композиционного соответствия, в основе которого лежит зависимость формирования Центра обслуживания военнослужащих и их семей от типологических, градостроительных и коммуникационных факторов (рис. 1).

Функциональная структура Центра обслуживания должна соответствовать потребностям населения и величине городка. Выбор планировочных основ Центра необходимо увязывать с планировочной структурой военного

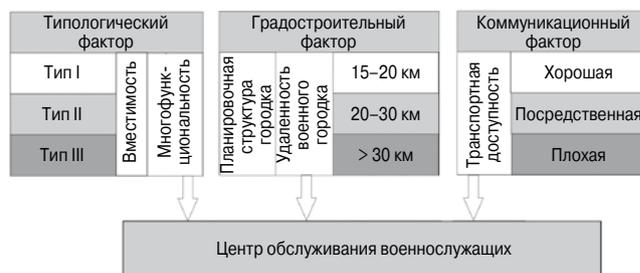
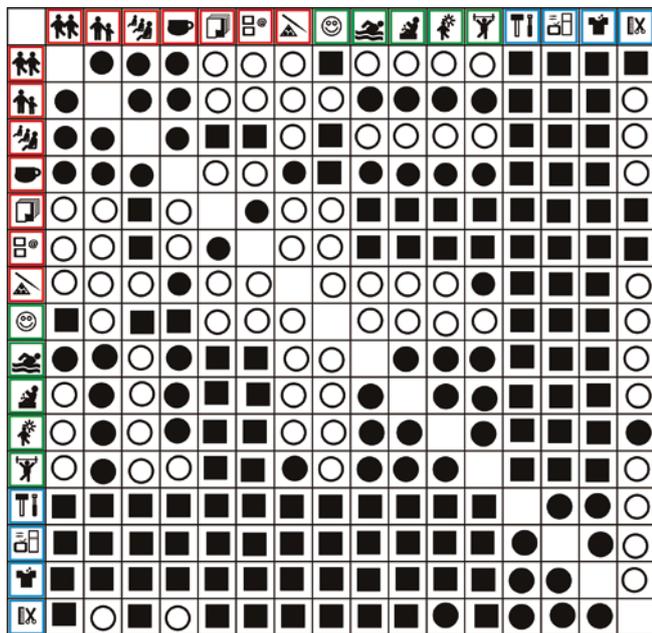


Рис. 1. Влияние факторов на формирование Центра обслуживания



Рис. 2. Формирование концепции Центра обслуживания



Условные обозначения

● Интенсивные связи ○ Слабые связи ■ Несовместимые связи

Рис. 3. Схема функциональных взаимосвязей помещений

городка и степени его изолированности: чем больше изолирован Центр обслуживания, тем больше функций должно быть в нем. Уровень комфорта проживания в военных городках зависит от транспортной доступности: чем она хуже, тем выше степень изолированности, что также необходимо учитывать при проектировании центров обслуживания.

2. Принцип архитектурного контраста предполагает формирование концепции экстерьера и интерьеров на контрасте с армейскими объектами (рис. 2).

Центр обслуживания военнослужащих и их семей в отличие от армейских объектов, для которых характерна аскетичность в экстерьере и интерьерах, должен обладать большей выразительностью и настраивать посетителей на отдых с высоким уровнем комфорта. Центр обслуживания должен быть архитектурной доминантой жилой зоны военного городка.

3. Принцип сопоставления процессов, протекающих в помещениях досугового, реабилитационного и культурно-бытового обслуживания. При этом необходимо сравнить функциональную нагрузку помещений на предмет возможного соседства, дополнения, совместного их (фойе, вестибюлей, гардеробов, буфета и т. д.) использования для обслуживания посетителей различных групп на время совпадения режимов работы.

Такой подход позволяет выявить рациональные взаимосвязи основных групп помещений, сравнения процессы, протекающие в них. При «интенсивных» связях – наиболее рациональное сочетание групп помещений; при «слабых» связях сочетание групп помещений возможно, но не обязательно; при «несовместимых» связях группы помещений сочетать не следует (рис. 3).

Этот принцип позволяет определить взаимное расположение различных групп помещений с учетом характера происходящих в них процессов и совместное использование определенных групп помещений, которое требует организации их пространственных связей с различными функциональными зонами, с одной стороны, и функционального разделения при совместном режиме реабилитационных, досуговых и бытовых мероприятий – с другой (рис. 4, 5).

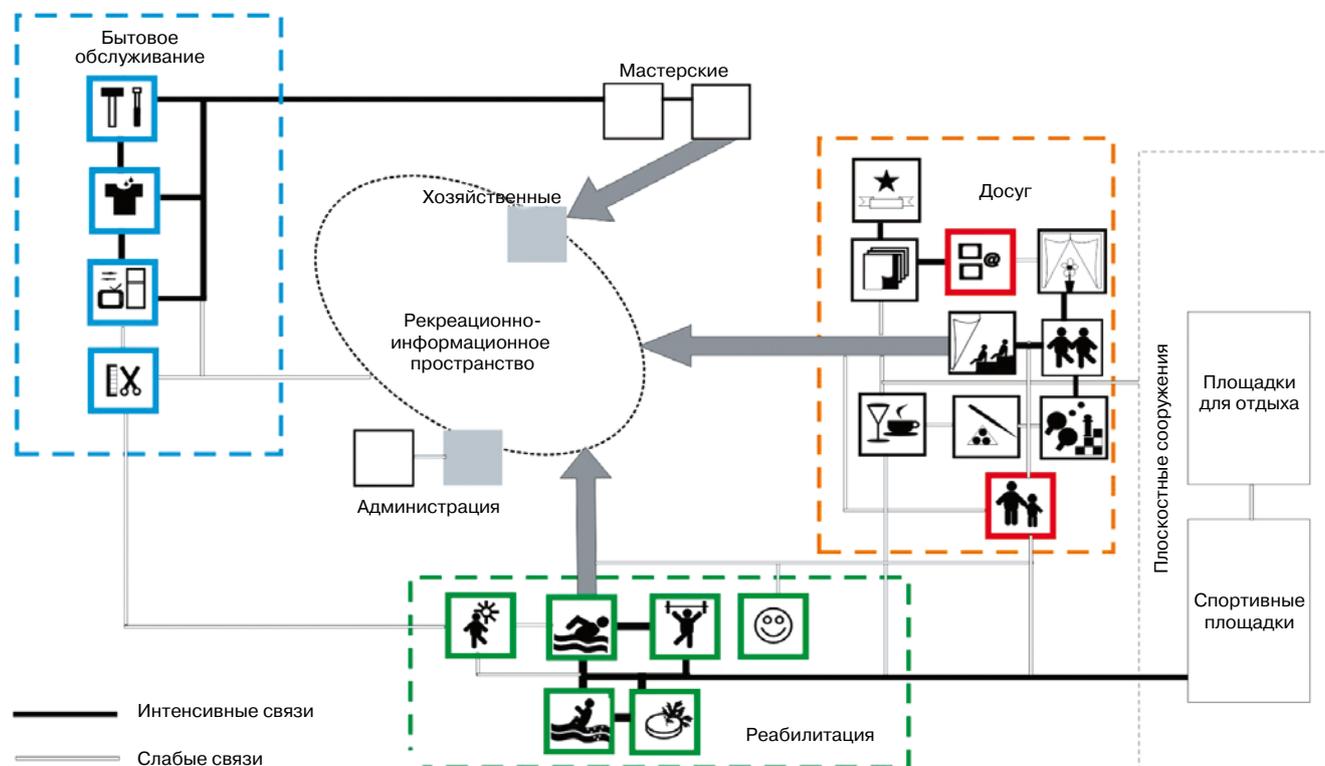


Рис. 4. Планировочная схема функциональной взаимосвязи основных групп помещений

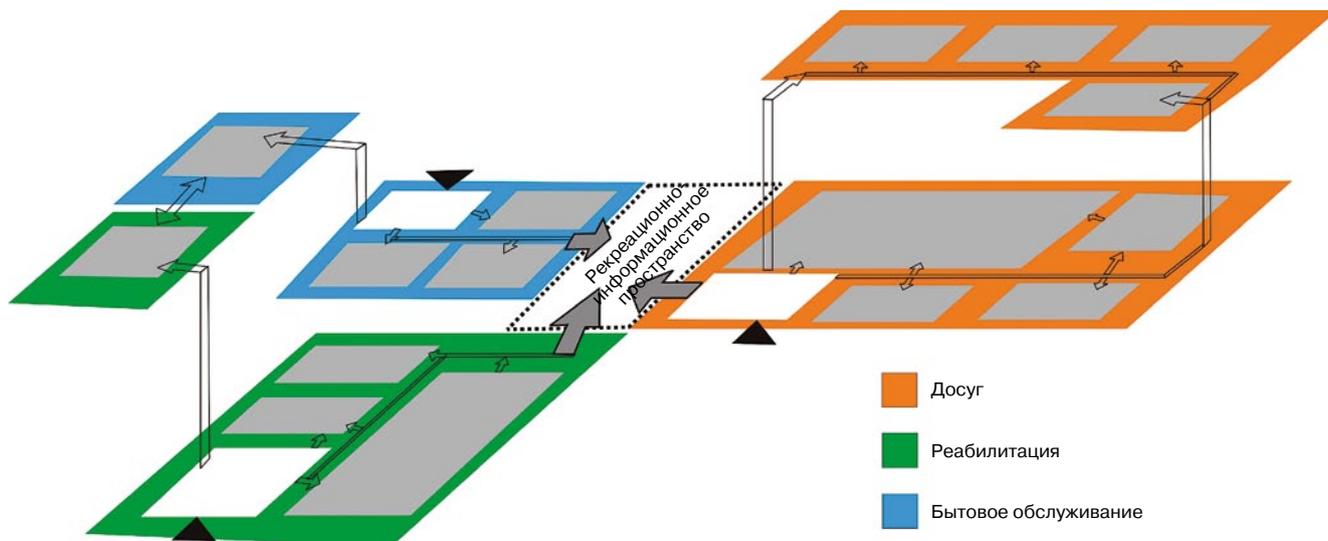


Рис. 5. Схема связей между досуговой, реабилитационной и бытовой группами

Многочисленные композиционные приемы планировок кооперированных зданий домов офицеров могут быть сведены к трем основным схемам:

- здание представляет компактный объем простой или сложной конфигурации (для отдаленного военного городка численностью 1300–2300 человек);

- здание состоит из взаимосвязанных частей (для отдаленного военного городка численностью 1800–2300 человек);

- комплекс включает несколько объемов, объединенных планировочными элементами в единый ансамбль (для отдаленного военного городка численностью свыше 3000 человек). Для типовых проектов кооперированных зданий центров военных городков оптимальным является пространственная композиция, состоящая из взаимосвязанных объемов. Желательно, чтобы здание имело гибкую планировку. Такие проекты позволяют осуществлять наиболее характерные типы застройки: фронтальный – при размещении комплекса вдоль дороги; объемно-пространственный – при островном положении комплекса.

Расширить функции уже существующих домов офицеров, добавить недостающие звенья в системе досуга и реабилитации можно с помощью реконструкции, надстройки, пристройки дополнительных помещений.

Размещение культурно-бытовых учреждений в кооперированных зданиях наиболее удобно для населения военных городков. Планировка основных помещений таких зданий позволяет гибко использовать их, что является существенным требованием для досугово-реабилитационного комплекса военного городка. Блокированные здания обладают большей градостроительной маневренностью и позволяют строить здание по очередям.

Основными требованиями к построению интерьеров помещений Дома офицеров являются архитектурно-пространственное единство составляющих его блоков (досугового, реабилитационного и бытового) и гибкость общей структуры.

Группа досуговых помещений должна быть связана с вестибюлем таким образом, чтобы работа в них велась независимо от мероприятий, проходящих в зале.

Поскольку в отдаленных гарнизонах зал Дома офицеров должен нести полифункциональную нагрузку, следова-

тельно, и интерьер зала должен легко изменяться для решения разных задач. Зал должен освещаться естественным светом с левой стороны, поскольку может использоваться как аудитория. Пол зала, который используется и для танцев, и для детских праздников, должен быть горизонтальным. В зале необходимо предусмотреть ниши, кладовые для хранения мебели.

Для домов офицеров с залом вместимостью 240 и 350 посетителей фойе должно располагаться в одном уровне с полом зала и иметь непосредственную связь с ним, чтобы с помощью раздвижных перегородок можно было бы объединить их в единое пространство.

При организации пространства должны быть решены композиционные задачи:

1. *Связь внутреннего пространства с природой*, введение ее элементов в интерьер, так как в бесконечном разнообразии, гармонии и развитии природы человек находит одновременно и силы, и нужный ему покой (рис. 6). Такие помещения, как холлы, гостиные, комнаты психологической разгрузки, кафе, следует максимально «раскрывать» на природу. Это можно осуществить с помощью архитектурных приемов, позволяющих создавать гармоничное объединение внешнего и внутреннего пространства, например:

- а) общие для зоны входа перед зданием и вестибюля отделочные материалы просматриваются через остекление



Рис. 6. Зона отдыха и релаксации в зимнем саду

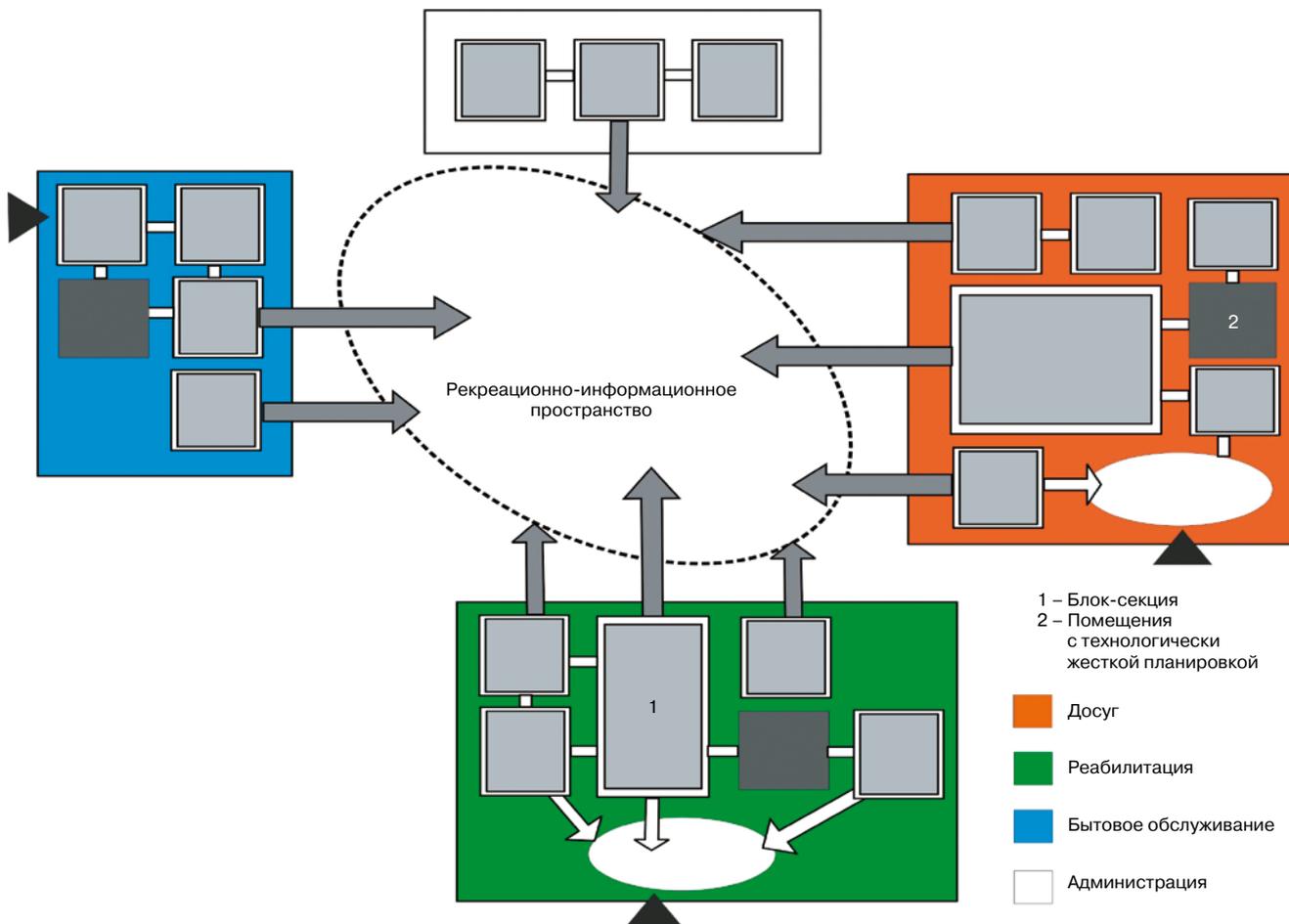


Рис. 7. Модель структурного построения досугово-реабилитационного комплекса помещений

и создают зрительное единство внутреннего и внешнего пространства;

б) при значительном остеклении вестибюля, гостиной, холла, расположенных на первом этаже, можно применить единое решение пола помещения и прилегающей внешней площадки в одном материале;

в) включить в интерьер элементы природы; устроить внутреннее озеленение при помощи комнатных растений, применить в отделке натуральные и имитирующие натуральные материалы.

2. Создание единого пространства внутри здания. Комфортность комплексного обслуживания определяется степенью взаимосвязи помещений для посетителей различных блоков. Пространство, объединяющее несколько этажей, облегчает одновременное восприятие всех функциональных компонентов и ориентацию в здании. Выделение композиционно и эстетически главного пространства придает зданию общественный характер, добавляет привлекательности и содействует выполнению социальных функций.

Наиболее целесообразно объединение нескольких блоков помещениями обслуживания посетителей, и в первую очередь теми, где протекают процессы, предшествующие и сопутствующие получению услуг. Рекреационно-информационное пространство – центр (рис. 7), к которому функционально и конструктивно тяготеют все элементы внутренней части комплекса. Это облегчит ориентацию и получение информации обо всех со-

ставляющих помещений комплекса, позволит эффективнее использовать время. Посетители одного большого помещения обычно заполняют его равномернее, чем нескольких небольших специализированных, из которых одни всегда переполнены, а другие недогружены.

Рекреационно-информационное пространство обеспечивает посетителям возможность использовать его элементы (места отдыха и ожидания), предусмотренные в смежных блоках. Кроме того, это пространство может служить местом для размещения выставок, праздничных ярмарок и т. д.

При разработке групп помещений следует учитывать численность обслуживаемого населения и соответствующую вместимость основных компонентов комплекса. Чем меньше Дом офицеров, тем больше необходимость и целесообразность объединения, кооперирования различных функциональных элементов. Чем он больше, тем больше специализация и самостоятельность каждого его компонента.

Целостность интерьеров Дома офицеров обеспечивается эксплуатационными (коммуникационными) связями и архитектурным единством различных функциональных зон и рекреационно-информационного пространства. Интерьеры должны подчиняться единой концепции в оформлении, сохраняя при этом индивидуальность. Цветовое решение в отделке холлов должно подчиняться общей цветовой композиции интерьера всего здания.

3. *Создание контрастной среды отдыха.* Поскольку средовые армейские объекты отличаются предельной аскетичностью и однообразием, интерьеры Дома офицеров должны кардинально отличаться от них и настраивать посетителей на релаксацию.

При выборе цветового решения необходимо учитывать длительность пребывания в помещении. При длительном пребывании необходимо сочетать малонасыщенные цвета одной гаммы. Для помещений кратковременного пребывания можно использовать более насыщенные и контрастные соотношения цветов отдельных элементов интерьера.

Новое для домов офицеров помещение, предлагаемое авторами, выполняющее задачу психологической **релаксации**, – комната психологической разгрузки (рис. 8).

Интерьер комнаты психологической разгрузки должен настраивать человека на релаксацию, отключение от повседневных проблем. Большинство жителей отдаленных гарнизонов отдыхают на природе, у водоемов. В бесконечном разнообразии природы человек находит одновременно и силы, и нужный ему покой, поэтому элементы природы должны быть обязательно включены в обстановку комнаты психологической разгрузки.

Реки и озера могут быть представлены в интерьере на фотообоях и комнатном фонтанчике. Комнатные растения, рыбки в аквариуме украсят комнату и помогут настроить посетителей на релаксацию.

Колорит комнаты психологической разгрузки должен быть выдержан в спокойных теплых пастельных тонах, которые также будут способствовать положительному настрою посетителей. В отделке можно использовать натуральные камни или имитирующие их.



Рис. 8. Интерьер комнаты психологической разгрузки

Характер культурно-просветительной, воспитательной и реабилитационно-оздоровительной работы с населением в военных городках, основанный на принципах самостоятельности и самообслуживания, требует наибольшей универсальности помещений для досуговой деятельности.

Помещения должны быть структурированы таким образом, чтобы для жителей был обеспечен большой и свободный выбор возможностей использования этих помещений, чтобы они могли сами их переоборудовать, изменять их функции.

Облик помещений досугово-реабилитационного комплекса Дома офицеров и характер их использования должны меняться вместе с изменением состава и потребностей жителей военных городков.

XVII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА ВОЛГАСТРОЙЭКСПО



24-27
АПРЕЛЯ

2012
КАЗАНЬ



Россия, 420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8,
Выставочный центр "Казанская ярмарка"
т./ ф.: (843) 570-51-07, 570-51-11, e-mail: d4@expokazan.ru,
www.volgastroeyexpo.ru, www.expokazan.ru



HI-TECH BUILDING-2011

С 8 по 10 ноября 2011 г. в Москве в ЦВК «Экспоцентр» состоялась юбилейная Десятая международная выставка HI-TECH BUILDING-2011, на которой представлены инновации для автоматизации объектов недвижимости. Организатором выставки HI-TECH BUILDING-2011 выступила выставочная компания МИДЭКСПО при поддержке правительства Москвы; Комитета ГД по науке и наукоемким технологиям; Департамента городского строительства города Москвы; Комитета по строительству и земельным отношениям, Ассоциации строителей России, под патронатом Торгово-промышленной палаты РФ, Московской торгово-промышленной палаты.



Международная ассоциация Konnex Association, объединяющая десятки ведущих европейских производителей электротехнической продукции, представила общеевропейский стандарт KNX/EIB. Кроме разработки стандартов и норм ассоциация осуществляет контроль качества и совместимости продукции различных производителей, координацию сбытовой и рекламной политики фирм, имеющих право на использование торгового знака KNX/EIB

Познакомиться с новейшими технологиями рынка автоматизации пришли 9 898 человек, среди которых ведущие игроки рынков строительства, автоматизации и эксплуатации зданий в России и СНГ: инвесторы, девелоперы, строители, архитекторы, проектировщики зданий, управляющие и эксплуатационные компании, производители оборудования и системные интеграторы. Среди гостей выставки наблюдалось большое количество корпоративных и частных заказчиков, что свидетельствует о возросшем интересе к вопросу автоматизации зданий в России за последние годы.

В выставке приняло участие около 100 компаний. Новинками 2011 г. стали: система пожарной безопасности, Web-сервер и комнатные датчики от компании Siemens, обновленная линейка свободно программируемых контроллеров от компании Johnson Controls; новая премиум-серия домофонных систем, выключателей и светорегуляторов от компании Gira; приемно-контрольные приборы, приборы речевого оповещения и устройства контроля доступа от компании BOLID; новые модули системы ввода-вывода, ethernet-контроллеры и встраиваемые в шкафы управления ПК от компании BECKHOFF; решения по распределению электроэнергии, управлению инженерными системами и комплексом систем безопасности и т. д. от компании Elevel, оборудование для «Умного дома» от инженерной компаний RELCONGROUP. На стенде компании «Арктика» представлены новинки компании Regin, наибольшим интересом пользовались новейшие модели контроллеров Corrigo с WEB-сервером и двухпортовые контроллеры Corrigo с возможностью подключения модулей расширения. Компания Trend Controls продемонстрировала новую линейку контроллеров, приводы нового поколения с регулируемой скоростью для систем управления энергопотреблением зданий и технологию для управления интеллектуальными окнами.

Ежегодно HI-TECH BUILDING не просто собирает ключевых игроков рынка автоматизации, но и представляет вниманию специалистов важные темы для обсуждения, касающиеся тенденций и особенностей развития отрасли.

На конференциях «Интеллектуальное здание» и «Умный дом» обсуждались преимущества использования «интеллектуальных» технологий в проектах коммерческой и жилой недвижимости, а также представлялись успешно реализованные проекты. Было отмечено, что особое внимание необходимо уделять безопасности стратегически важных объектов – аэропортов, больниц, спортивных сооружений. Снижение затрат на эксплуатацию за счет использования дешевых строительных материалов или сокращения персонала грозит серьезными рисками аварийности. Самый безопасным способом экономии является оснащение зданий современными энергосберегающими системами автоматизации. Главным критерием для получения прибыли от строительства подобных проектов является правильный выбор систем с учетом назначения здания. Что касается систем «Умный дом», внедря-



На стенде финской компании Ensto были представлены роторные рекуператоры для приточно-вытяжных вентиляционных установок, имеющие наивысший класс энергоэффективности – «А». В Европе существует понятие «Дом класса энергоэффективности А», суммарное годовое потребление электроэнергии в котором не превышает 150 кВтч/м² общей площади. Рекуперация тепла позволяет восстанавливать тепло из вытяжного воздуха и передавать его наружному, поступающему в помещение

емых в частные дома и квартиры, следует отметить, что основной задачей игроков российского рынка на данный момент является донесение до потребителя информации об экономической эффективности и неоспоримом уровне комфорта, которые несет в себе «Умный дом».

В рамках выставки состоялось вручение Национальной премии за лучшие проекты по оснащению корпоративной и жилой недвижимости системами автоматизации и диспетчеризации – HI-TECH BUILDING AWARDS-2011, номинантами которой стали ведущие российские системные интеграторы, представившие вниманию жюри достойный выбор интересных и перспективных решений в области автоматизации зданий. В номинации «Лучшее решение по автоматизации объектов жилой недвижимости» победила компания «Ай Би Си Групп», представившая проект «Система HOMIQ в частном строительстве: делаем дом умным. Резиденция в городе Кампонка (Польша)». В номинации «Лучшее решение по автоматизации объектов коммерческой недвижимости» победила компания Intelvision с проектом «Интеллектуальное здание — МФК «Альпийский», Санкт-Петербург».



Понятие «Умный дом» — безусловный лидер на выставке HI-TECH BUILDING-2011. В современных условиях специалисты понимают, что использование автоматизированных систем управления отоплением и вентиляцией, освещением, водоснабжением; альтернативных источников энергии, технологичный контроль и мониторинг инженерного оборудования здания позволяет не только экономить до 70% энергии, но и обеспечить комфортную среду для жителей



Компания «BOLID» (г. Королев, Московская обл.) представила свободно конфигурируемый контроллер, позволяющий программировать управление оборудованием (до 16 условий и функций) в коттеджном и индивидуальном строительстве



Основное направление деятельности ГК «Энергомаркет» (г. Зеленоград, Московская обл.) — внедрение энергосберегающих мероприятий на объектах капитального строительства, капитального ремонта и реконструируемых объектах региона на основе автоматизированных систем управления потребленным энергоресурсов. В частности, для жителей многоквартирных домов сотрудники предприятия предлагают установить систему управления внутриподъездным освещением с использованием датчиков движения



Систему контроля протечки воды представила компания «Специальные инженерные системы» (Москва). Система состоит из датчика протечки, который может быть беспроводным; модуля управления, который отправляет сигнал на специальные краны; кранов, перекрывающих подачу воды

SibBuild  **МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ
& ИНТЕРЬЕРНАЯ ВЫСТАВКА**
СтройСиб

31 января – 3 февраля 2012

-  Оконные технологии
-  Строительные материалы и оборудование
-  Инструменты и крепеж
-  Бетоны. Растворы. Бетонные заводы

**Забронируйте
свой стенд сейчас!**

www.sibbuild.ru

14 февраля – 17 февраля 2012

-  Отделочные материалы
-  Двери и замки
-  Краски. Сухие строительные смеси
-  Керамика. Сантехника
-  Бассейны и сауны
-  Naturalный и искусственный камень
-  Инженерное оборудование
-  Электрика. Системы автоматизации зданий



Одобрено  Ufi

Организаторы  ITE Сибирь
тел.: +7 (383) 363 00 63
sibbuild@sibfair.ru

Генеральный
информационный
спонсор



Генеральный
интернет-партнер



Организационный
партнер



При содействии:
МВЦ «Novosibirsk expo centre»

Информационные
партнеры



14-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
СТЕКЛОПРОДУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИЙ
И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
И ОБРАБОТКИ СТЕКЛА

**МИР
СТЕКЛА**

13–16 июня 2012
www.mirstekla-expo.ru

Место проведения: Центральный
выставочный комплекс «Экспоцентр», Москва,
Россия, павильоны №1, «Форум»

Организаторы:



СОЮЗ
АРХИТЕКТОРОВ
РОССИИ



УДК 699.86

*В.А. ЕЗЕРСКИЙ, д-р техн. наук, Белостокский технический университет, Республика Польша,
П.В. МОНАСТЫРЕВ, д-р техн. наук, Р.Ю. КЛЫЧНИКОВ, инженер (kirza-soft@mail.ru),
Тамбовский государственный технический университет*

Оптимальная последовательность термомодернизации группы жилых зданий

Рассмотрены методологические аспекты разработки программ термомодернизации жилищного фонда с выявлением наиболее оптимальной последовательности зданий в ходе их реализации. Показано, что начинать термомодернизацию следует с 4–5-этажных зданий с максимальным количеством секций. Завершать программу термомодернизации целесообразно 9-этажными домами с минимальным числом секций с последующим переходом к домам большей протяженности.

Ключевые слова: тепловая защита зданий, термомодернизация, экономическая оценка, чистая дисконтируемая экономия средств, срок окупаемости, оптимальная последовательность термомодернизации.

Наиболее трудной задачей при реализации политики повышения энергетической эффективности существующих жилых зданий, заложенной в ФЗ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 г., является поиск источников финансирования теплозащитных мероприятий.

Разрабатываемые и утверждаемые муниципальные и региональные целевые программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности отводят ведущее место малозатратным и поверхностным по своей сути мероприятиям, которые способны устранить проблемы неграмотной эксплуатации, а не повысить энергоэффективность.

Проведенные исследования [1–3] свидетельствуют о необходимости комплексной реализации теплозащитных работ, затрагивающей все элементы зданий. Только таким путем можно достичь реального энергосберегающего эффекта. Однако эти же исследования показывают высокую затратность работ по термомодернизации зданий, что серьезно снижает перспективность развития энергосервисных отношений в этой сфере, особенно если речь заходит о желаемых и требуемых объемах, на которые делаются основные ставки в упомянутых целевых программах.

Учитывая большую ресурсоемкость сферы жилищно-коммунального хозяйства, в виде отдельной подпрограммы необходима разработка стратегии термомодернизации жилищного фонда, устанавливающей оптимальную последовательность термомодернизации зданий в выбранном градостроительном образовании. В данной работе представлены концептуальные положения построения такой стратегии.

При разработке программы термомодернизации в условиях дефицита инвестиций приоритеты необходимо отдавать наиболее эффективным мероприятиям, для чего требуется последовательно решить локальную (первого рода) и глобальную (второго рода) задачи ее оптимизации.

Стадии непосредственного решения двух обозначенных задач должен предшествовать системный анализ опорного жилищного фонда, подлежащего термомодернизации, в

ходе которого вся масса зданий разделяется на характерные типы и оценивается перспективность модернизации их тепловой защиты. Принципы оценки безубыточности термомодернизации существующих зданий подробно рассмотрены в [4].

Внутри каждого выделяемого типа здания конструктивные различия наружных ограждающих конструкций либо незначительны, либо несущественно отличаются по своим фактическим теплотехническим свойствам.

Дальнейшее деление производится по геометрическим показателям, поскольку компоновка зданий одного типа из различного числа секций может повлиять на результаты оптимизации первого рода.

В самом общем случае подлежащий термомодернизации опорный жилищный фонд рассматриваемого градостроительного образования разделяется на i различных зданий. Однако учитывая, что существующие жилые здания, не отвечающие современным требованиям по энергосбережению, построены в советское время, целесообразно производить первичное разделение их по типовым сериям.

Локальную задачу оптимизации можно сформулировать как поиск наиболее **эффективного с экономической точки зрения сочетания параметров тепловой защиты того или иного отдельного здания, обеспечивающих при этом уровень теплосребления не выше требуемого**. Производить оптимизацию первого рода удобнее с помощью численных методов анализа математических моделей. Подробно данная методика рассмотрена авторами в [5] и с учетом корректировки экономических расчетов согласно [6] может быть рекомендована для решения вышеуказанной задачи.

В качестве факторов, влияющих на чистую дисконтируемую экономию средств (ЧДЭС) [6], целесообразно рассматривать толщину слоя дополнительной теплоизоляции наружных стен ($\delta_{стен}^{доп}$, м); число секций, (N); год проведения термомодернизации (T , год); толщину слоя дополнительной теплоизоляции чердачного ($\delta_{черд}^{доп}$, м) и при необходимости цокольного ($\delta_{цок}^{доп}$, м) перекрытий, сопротивление теплопередаче вновь устанавливаемых оконных и балконных заполнений термомодернизируемого здания ($R_{ок}^{нов}$, м²·°С/Вт).

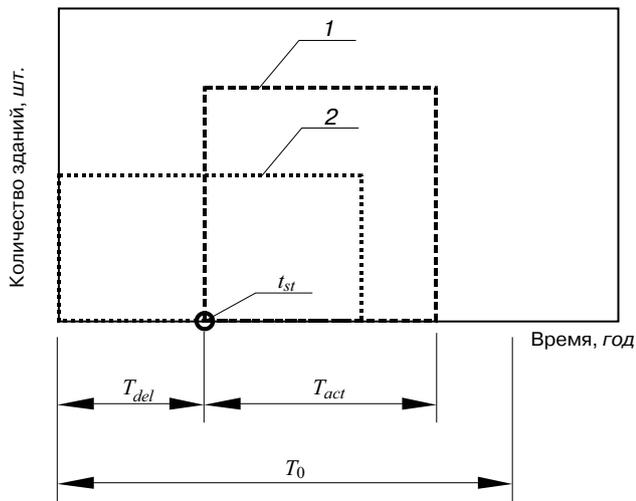


Рис. 1. Интенсивность проведения термомодернизации зданий (траектории термомодернизации): 1 – равномерная с отсрочкой от настоящего момента времени; 2 – равномерная с началом в настоящий момент времени

Необходимо отметить, что помимо указанных параметров тепловой защиты можно вводить такой фактор, как модернизация системы отопления, которая способна повысить ее эффективность. Однако учитывая дискретный характер этого фактора, в саму модель его лучше не включать.

Отметим, что нормирование удельного теплопотребления существующих жилых зданий в приказе Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. № 262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» несколько изменено по сравнению с требованиями СНиП 23-02–2003* «Тепловая защита зданий» и предполагает планомерное снижение на 15% с 2016 г. и еще на 15% с 2020 г., что необходимо учитывать в ходе локальной оптимизации.

Глобальная оптимизация или оптимизация термомодернизации жилищного фонда второго рода заключается в поиске наиболее оптимальной последовательности ее реализации.

Математически данная задача описывается выражением:

$$\text{ЧДЭС}_{\text{tot}} = \max \sum_{t=0}^{T_0} (n_{it} \cdot \text{ЧДЭС}_i^{\text{max}}),$$

где ЧДЭС_{tot} – суммарная ЧДЭС от реализации всей программы термомодернизации на конец рассматриваемого периода времени, тыс. р.; n_{it} – количество термомодернизируемых зданий одного типа за один шаг (год), шт.; $\text{ЧДЭС}_i^{\text{max}}$ – наиболее оптимальная ЧДЭС для зданий одного типа и для конкретного шага (года), определяемая в ходе решения локальной задачи, тыс. р.; T_0 – время, на протяжении которого оценивается реализуемая программа термомодернизации, год.

Искомым в данном случае выступает параметр n_{it} для каждого типа зданий и каждого расчетного шага (года).

Очевидно, что решение данной задачи в общем виде может и не иметь практического смысла. Таким образом, первоначально необходимо задание граничных условий:

- I рода – время проведения программы термомодернизации (T_0) и ее активной фазы (T_{act});
- II рода – общая интенсивность проведения программы термомодернизации на каждом шаге (n_i), равная сум-

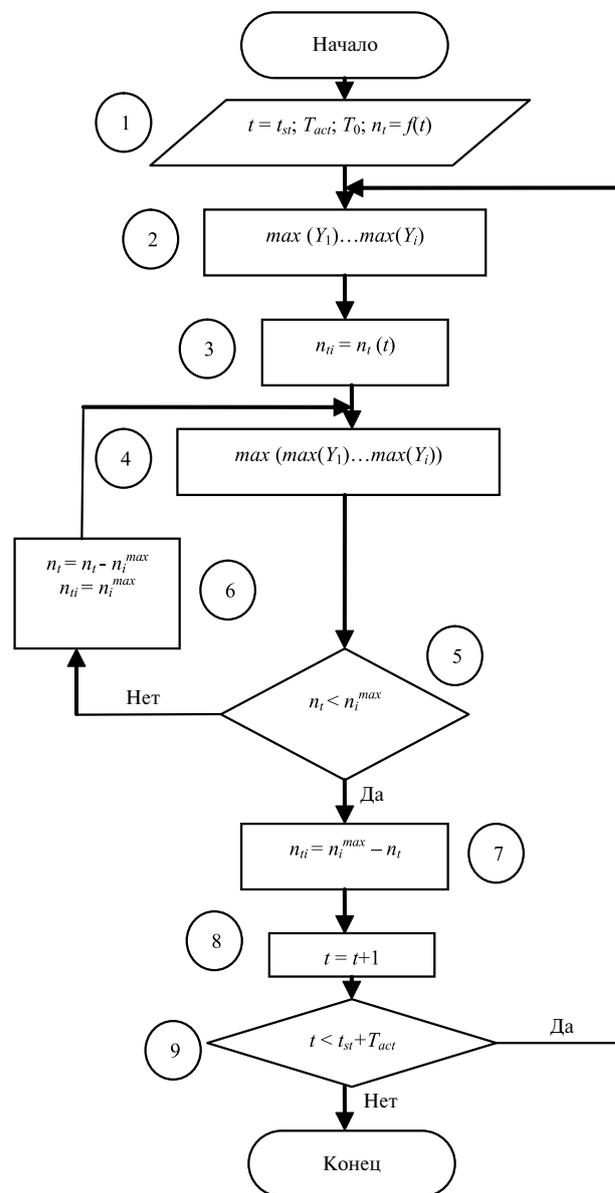


Рис. 2. Укрупненная блок-схема решения глобальной задачи оптимизации при заданных условиях I и II рода

марной интенсивности термомодернизации зданий всех типов за один шаг ($n_t = \sum n_{it}$);

- III рода – ограниченность инвестиционного пакета.

Очевидно, что указанные граничные условия могут применяться не только в чистом виде, но и в парном сочетании.

Рассмотрим алгоритм реализации глобальной термомодернизации в случае, если заданы граничные условия I и II родов, т. е. срок ее проведения (T_0) и общая шаговая интенсивность (n_i), которая может быть описана любой функциональной зависимостью от времени ($n_i = f(T)$), может начинаться и заканчиваться произвольно в рамках срока проведения программы (T_0).

Общая шаговая интенсивность (n_i) термомодернизации определяется возможностями материально-технической базы строительной отрасли рассматриваемого региона. Интенсивность может быть как постоянной, так и изменяться во времени по определенному закону. На рис. 1 представ-

Тип здания	Количество секций								
	1	2	3	4	5	6	7	8	12
Серия 1-447 (4 эт.)	–	24	6	34	–	–	–	–	–
Серия 1-447 (5 эт.)	–	20	16	97	5	21	2	11	–
Серия 1-464 (5 эт.)	–	–	8	57	14	35	–	18	2
Серия 90 9Т (теплый чердак)	10	57	15	20	16	4	1	2	–
Серия 90 9Х (холодный чердак)	4	13	9	6	5	4	4	–	–
Серия 90 10Т (теплый чердак)	12	25	10	5	2	–	–	–	–

лены некоторые из возможных вариантов интенсивности проведения термомодернизации с течением времени, так называемые траектории термомодернизации.

Начало проведения термомодернизации может и не совпадать с текущим моментом времени. Данный вариант иллюстрирует интенсивность 1 на рис. 1. Время, проходящее в этом случае от текущего момента до момента начала реализации теплозащитных мероприятий в здании первой партии (t_{st}), называется временем отсрочки термомодернизации (T_{det}). Время, проходящее от момента начала реализации теплозащитных мероприятий до их завершения, называется временем активной фазы термомодернизации (T_{act}). Это время может как совпадать со временем реализации программы (T_0), так и не совпадать. В последнем случае с момента завершения активной фазы до подведения итогов всей программы остается временной интервал, называемый разбегом термомодернизации, который позволяет внести свой вклад в суммарную чистую дисконтируемую экономию средств (ЧДЭС_{tot}) зданиям, утепляемым в последний год активной фазы.

Структурная реализация рассматриваемого алгоритма представлена в виде укрупненной блок-схемы на рис. 2.

Принимая во внимание, что приведенная блок-схема составлена с некоторым укрупнением, рассмотрим ее реализацию подробнее:

1. Аргументу времени t присваивается начальное значение t_{st} , задается время активной фазы T_{act} , время реализации всей программы T_0 , функциональная зависимость суммарной шаговой интенсивности от времени $n_i(t)$.
2. Для текущего значения t решается задача локальной оптимизации для зданий каждого из рассматриваемых типов.
3. Определяется значение суммарной интенсивности для текущего шага t .
4. Определяется тип зданий с максимальным значением ЧДЭС для текущего шага.
5. Сравняется количество типов зданий с максимальным значением ЧДЭС с суммарной интенсивностью для текущего шага t .
6. Переменной интенсивности рассматриваемого типа зданий с максимальным значением ЧДЭС на текущем шаге присваивается их количество, а величина суммарной интенсивности соразмерно уменьшается; затем указанный тип зданий из дальнейшего рассмотрения исключается.
7. Переменной интенсивности рассматриваемого типа зданий с максимальным значением ЧДЭС на текущем шаге присваивается разность их количества и суммарной интенсивности.
8. К аргументу времени t прибавляется величина расчетного шага (в данном случае 1 год).

9. Аргумент времени t сравнивается со временем окончания активной фазы термомодернизации.

Реализация программы термомодернизации по предлагаемой схеме позволит достигнуть максимальной чистой дисконтируемой экономии средств в рамках выбранного градостроительного образования.

С использованием предложенной методики была произведена оптимизация последовательности термомодернизации жилых зданий опорного жилищного фонда Тамбова.

В ходе реализации данной программы предполагается, что дополнительному утеплению подвергнутся 4- и 5-этажные здания серии 1-447 со стенами из кирпича, 5-этажные здания серии 1-464 и 9- и 10-этажные 90-й серии с крупнопанельными стенами.

Количественный состав перечисленных зданий, нуждающихся в термомодернизации, приведен в таблице.

В качестве теплозащитных мероприятий, способных дать реальный энергосберегающий эффект, рассматривались: утепление наружных стен; утепление чердачного перекрытия; замена оконных заполнений; модернизация системы отопления с повышением ее эффективности и установкой прибора учета.

Оценка эффективности программы производилась на временном отрезке, равном 24 годам, который в свою очередь принимался кратным двойному сроку службы системы автоматизации отопления, заявленному заводом-изготовителем, поскольку за один срок весь комплекс теплозащитных мероприятий не окупается.

Время активной фазы принималось равным 10 годам потому, что спрогнозировать динамику развития энергосберегающей политики на больший срок достаточно сложно, а значит, сложно предугадать уровни ужесточения нормируемого энергопотребления. Траектория термомодернизации принята равномерной с началом в настоящий момент времени и соответствует кривой 2 на рис. 1.

Расчеты проводились согласно алгоритму, приведенному на рис. 2. Ввиду значительной трудоемкости производимых вычислений для реализации указанного алгоритма была разработана компьютерная программа, значительно упрощающая и ускоряющая поиск оптимизированного решения. Результаты расчетов представлены в виде гистограммы на рис. 3.

Анализ гистограммы (рис. 3) позволяет сделать вывод, что для принятых граничных условий оптимизированная последовательность термомодернизации рассмотренных жилых зданий будет иметь следующий вид: вначале необходимо утеплить 5-этажные жилые дома серий 1-447 и 1-464; затем 4-этажные 447-й серии; завершить всю программу целесообразно термомодернизацией зданий 90-й серии, начав с 9-этажных с холодным чердаком и 10-этажных с теплым и завершив 9-этажными с теплым чердаком.

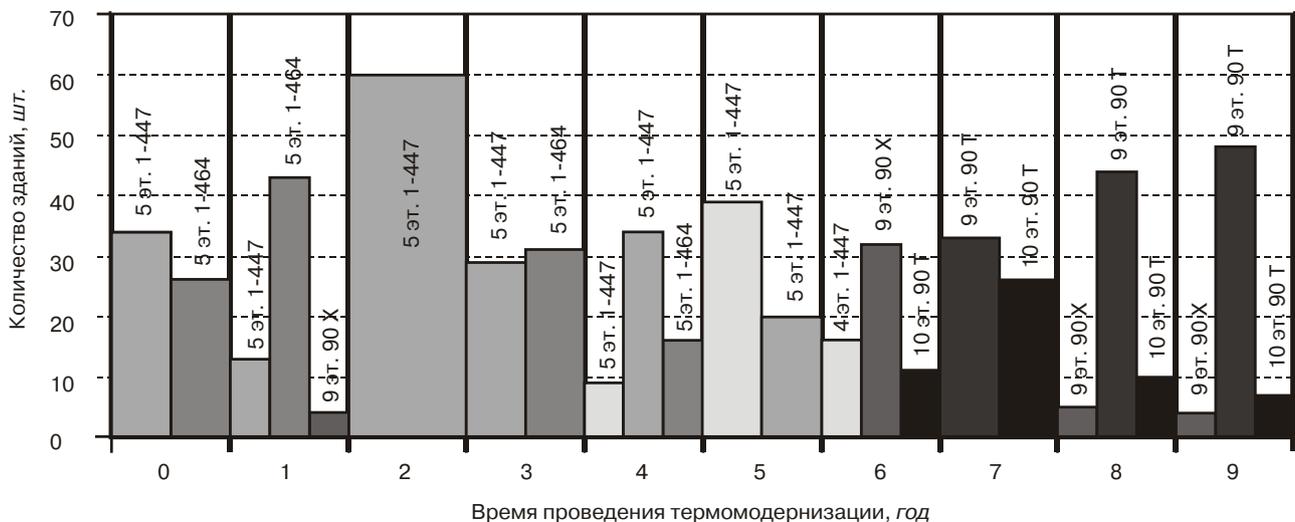


Рис. 3. Оптимизированная последовательность термомодернизации рассмотренных зданий для заданных граничных условий

Кроме того, важно отметить, что в производимых расчетах учитывалось число секций рассматриваемых зданий. Ввиду существенной громоздкости представить их на рис. 3 довольно затруднительно. Согласно результатам вычислений начинать термомодернизацию зданий серий 1-447 и 1-464 следует с наиболее протяженных зданий с последующим переходом к домам с меньшим количеством секций, а утепление домов 90-й серии, наоборот, целесообразно начинать со зданий с минимальным числом секций с последующим переходом к домам большей протяженности.

Проведение программы термомодернизации жилых зданий рассмотренных серий при заданных условиях с учетом данных рекомендаций позволит достичь максимальной экономической эффективности. При этом суммарные затраты на ее реализацию за 10 лет активной фазы составят чуть больше 11 млрд р., а индекс доходности по ее итогам за 24 года – 1,15. Это говорит о том, что каждый вложенный рубль принесет 15 копеек чистой экономии.

В целом можно сказать, что разработанный авторами метод позволяет гибко планировать реализацию программы термомодернизации опорного жилищного фонда. Наилучшие с его помощью оптимизированные решения позволяют разумно направлять денежные потоки на термомодернизацию зданий в условиях дефицита инвестиционных средств.

Список литературы

1. Езерский В.А., Монастырев П.В., Клычников Р.Ю. Влияние параметров тепловой защиты здания на удельный расход тепловой энергии // Жилищное строительство. 2010. № 1. С. 43–45.
2. Самарин О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность / Монография. М.: Изд. АСВ, 2009. 296 с.
3. Гагарин В.Г. Методы экономического анализа повышения уровня теплозащиты ограждающих конструкций зданий // АВОК. 2009. №№ 1–3.
4. Езерский В.А., Монастырев П.В., Клычников Р.Ю. Оптимизация параметров тепловой защиты здания по экономическому критерию // Промышленное и гражданское строительство. 2010. № 3. С. 13–16.

5. Езерский В.А., Монастырев П.В., Клычников Р.Ю. Методика определения предельного срока службы здания, обеспечивающего безубыточность его термомодернизации // Academia. Архитектура и строительство. 2010. № 3. С. 357–361.
6. Езерский В.А., Монастырев П.В., Клычников Р.Ю. Особенности экономической оценки термомодернизации зданий в условиях современных рыночных отношений // Жилищное строительство. 2010. № 8. С. 9–12.

БЕЛГОРОДСКАЯ
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ
ПАЛАТА

БЕЛЭКСПОЦЕНТР

14 - 16
марта 2012

XVI межрегиональная
специализированная
выставка

БЕЛЭКСПОСТРОЙ

Т./ф.: (4722) 58-29-51, 58-29-66, 58-29-68, 58-29-41
E-mail: belexpo@mail.ru; www.belexpocentr.ru
г. Белгород, ул. Победы, 147а

УДК 691.328.35

*В.П. ВЫЛЕГЖАНИН, канд. техн. наук, директор,
В.А. ПИНСКЕР, канд. техн. наук, научный руководитель,
Центр ячеистых бетонов (Санкт-Петербург)*

Методика расчета армированных изгибаемых изделий из автоклавного ячеистого бетона

Кратко представлено развитие теории прочности и деформации автоклавного ячеистого бетона. Приведена методика расчета армированных изгибаемых изделий из автоклавного ячеистого бетона на прочность при изгибе и срезе, на трещиностойкость и деформации. Данная методика использована для разработки рабочих чертежей стеновых панелей, панелей перекрытия, покрытий и перемычек из автоклавного газобетона различных классов по прочности при сжатии и марок по плотности различной толщины и длины пролета для жилых и общественных зданий.

Ключевые слова: ячеисто-бетонные панели, ячеисто-бетонные плиты, теория прочности, расчет армированных изделий, трещиностойкость, деформация.

В Санкт-Петербурге уже более 50 лет ведутся исследования по разработке теории прочности и деформаций автоклавных ячеистых бетонов и конструкций из них, выпускаемых на Домостроительном комбинате № 3 (ДСК-3), построенном в 1959 г.

На первом этапе структура газобетона была представлена в виде совокупности сферических оболочек гексагональной упаковки, разрушающихся от растягивающих усилий по «экватору» сфер, что объясняет хрупкую природу разрушения [1]. Эта работа была положительно воспринята коллегами из Польши [2] и в Академии наук СССР [3]. Дальнейшие исследования конструкций, изготовленных на польском оборудовании, установленном на заводах в Ленинграде, Пензе, Павлодаре, Ижевске, Темир-Тау и др., показали, что их повышенная прочность по сравнению с расчетной по формулам сопротивления материалов из-за хрупкости ячеистого бетона не может быть объяснена параболической, трапециевидной или прямоугольной эпюрой напряжений в сжатой зоне изгибаемых и внецентренно сжатых элементов. Тогда было использовано понятие моментных напряжений несимметричной теории упругости, предложенной братьями Коссера [4]. Замеряемый градиент деформаций вызывается равномерно распределенными по сечению моментными напряжениями. Разрушение автоклавного ячеистого бетона происходит тогда, когда упругая энергия от совместного действия и сдвиговых напряжений достигнет предела энергоемкости материала, определяемого по результатам осевых испытаний призм [4–6]. Использование этой методологии позволило получить формулы для расчета при разных видах напряженного состояния армированных и неармированных конструкций из автоклавных ячеистых бетонов. Полученные результаты расчета показали полное совпадение с результатами расчета по эмпирическим формулам (Пособие к

СНиП 2.03.01–84 [7]) и экспериментов [8]. Это дало основание разработать методику расчета армированных изгибаемых газобетонных изделий на прочность при изгибе и срезе, на трещиностойкость и деформации без использования эмпирических коэффициентов [9, 10]. Эта методика приведена ниже.

Расчет по прочности сечений изгибаемых газобетонных балочных элементов производят из условия:

$$M \leq M_{ult},$$

где M_{ult} – предельный изгибающий момент, который может быть воспринят сечением элемента; M – действующий максимальный момент для двухопорной балки:

$$M = \frac{qbl_0^2}{8}, \quad (1)$$

где q – расчетная равномерно распределенная нагрузка, включающая собственный вес перекрытия, кг/м²; b – ширина изгибаемого элемента, м; l_0 – расчетный пролет перекрытия, м.

Разрушение пролетных сечений происходит в сечении с трещиной по двум схемам.

1. От текучести или разрыва арматуры без разрушения газобетона сжатой зоны или при разрушении его после заметной текучести стали (прогиб более $l_0/50$).

2. От раздробления и хрупкого разрушения сжатой зоны без заметных пластических деформаций (нелинейных) растянутой арматуры.

Напряженное состояние сжатой зоны в середине пролета (над трещиной) принимается однородным, вызываемым суммой энергий моментных и нормальных напряжений, равномерно распределенных по площади сжатой зоны, и приравняваемой энергии разрушения призм (при осевом сжатии).

Разрушающий момент для прямоугольного сечения определяется по формуле:

$$M_{ult} = \sqrt{\frac{3}{7}} R_b b h_0^2 \left[\xi \left(1 - \frac{\xi}{3} \right) + \sqrt{\frac{7}{3}} \mu' \frac{R_{sc}}{R_b} (1 - \delta') \right], \quad (2)$$

где при разрушении по арматуре:

$$\xi = \xi_{arm} = \frac{x}{h_0} = \sqrt{\frac{7}{3}} \mu \frac{R_s}{R_b} (1 - f_s r_s), \quad (3)$$

при разрушении по бетону:

$$\xi = \xi_b = \mu \alpha (1 + f_s r_s) \left[\sqrt{1 + \frac{2(1 + f_s r_s \delta')}{\mu \alpha (1 + f_s r_s)^2}} - 1 \right], \quad (4)$$

где $f_s = \frac{A'_s}{A_s} = \frac{A'_s}{bh_0} : \frac{A_s}{bh_0} = \frac{\mu'}{\mu}$; $r_s = \frac{R_{sc}}{R_s} = \frac{\sigma'}{\sigma_T}$; $\delta' = \frac{a'}{h_0}$; $\alpha = \frac{E_s}{E_b}$; A'_s – площадь поперечного сечения сжатой арматуры, м²; A_s – площадь поперечного сечения растянутой арматуры, м²; R_{sc} – расчетное сопротивление сжатой арматуры (в газобетоне), кг/м²; R_s – расчетное сопротивление растянутой арматуры, кг/м²; $R_b = R_b \cdot 0,7225$ – расчетное сопротивление газобетона сжатию, умноженное на коэффициент 0,85 при влажности по массе от 25% и выше и коэффициент длительной нагрузки 0,85; кг/м²; σ' – напряжение в сжатой арматуре, кг/м²; σ_T – предел текучести арматуры, кг/м²; a' – расстояние от верхней грани поперечного сечения до оси сжатой арматуры, м; E_s – модуль упругости арматуры, кг/м²; E_b – начальный модуль упругости газобетона, кг/м²; μ – коэффициент армирования сжатой зоны; μ' – коэффициент армирования растянутой зоны; h_0 – рабочая высота сечения (расстояние от верхней грани сечения элемента до оси растянутой арматуры), м.

Если $\xi_{arm} > \xi_b$, то разрушение происходит по газобетону; если $\xi_{arm} < \xi_b$, то по арматуре; при $\xi_{arm} = \xi_b$ происходит одновременное разрушение по газобетону и арматуре.

Прогиб рассчитывается исходя из рассмотрения действия постоянных и длительных нагрузок. Расчет прогибов от действия длительных нагрузок позволяет учитывать ползучесть газобетона.

Прогиб зависит от жесткости изделия. Минимальная жесткость изделия по сечению над трещиной вычисляется по формуле:

$$B_{min} = E_b \cdot b \cdot h_0^3 \cdot e, \quad \text{кг} \cdot \text{м}^2, \quad (5)$$

где

$$e = \frac{\xi_b^3}{3} + \mu \alpha [(1 - \xi_b)^2 + f_s (\xi_b - \delta')^2], \quad (6)$$

ξ_b – по формуле (4).

$R_{bn} = R_{bn} \cdot 0,7225$ – нормативное сопротивление газобетона сжатию с учетом влажности и длительности, кг/м².

Максимальная жесткость (по сечению между трещинами):

$$B_{max} = E_b b h^3 e_1, \quad \text{кг} \cdot \text{м}^2, \quad (7)$$

где h – высота сечения (толщина панели), м;

$$e_1 = \frac{1}{12} + (\xi_1 - 0,5)^2 + \mu_1 \alpha [(1 - \xi_1 - \delta_1)^2 + f_s (\xi_1 - \delta_1')^2], \quad (8)$$

и

$$\xi_1 = \frac{x}{h} = \frac{\mu_1 \alpha (1 - \delta_1 + f_s \delta_1') + 0,5}{1 + \mu_1 \alpha (1 + f_s)}, \quad (9)$$

причем

$$\mu_1 = \frac{A_s}{bh}; \quad \delta_1 = \frac{a}{h}; \quad \delta_1' = \frac{a'}{h},$$

где a – расстояние от нижней грани поперечного сечения до оси растянутой арматуры, м.

Жесткость при изгибающем моменте M определяется по формуле:

$$B = B_{max} \Psi, \quad \text{кг} \cdot \text{м}^2, \quad (10)$$

где

$$\Psi = 1 - \left(1 - \frac{B_{min}}{B_{max}} \right) \frac{M_n - M_{cr}}{M_{ult} - M_{cr}}, \quad (11)$$

$$M_n = \frac{M}{1,2}, \quad \text{кг} \cdot \text{м}, \quad (12)$$

M_{ult} – разрушающий момент по формуле (2) при $\xi = \xi_b$ (4), кг·м; M_{cr} – момент трещинообразования, кг·м;

$$M_{cr} = \frac{R_{btn} b h^2 e_1}{j}, \quad (13)$$

где e_1 – по формуле (8); $R_{btn} = R_{btn} \cdot 0,7225$ – нормативная прочность газобетона на растяжение с учетом влажности и длительности, кг/м²;

$$j = \sqrt{\frac{1}{12} - 0,5(\xi_1 - 0,5)}. \quad (14)$$

Прогиб f армированных элементов с учетом ползучести определяют по формуле:

$$f = f_1 + 0,6f_2, \quad \text{м}, \quad (15)$$

где $f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_d \cdot b \cdot l_0^4}{B}$ – прогиб от нормативной нагрузки, м;

$f_2 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{dl} \cdot b \cdot l_0^4}{B}$ – прогиб от длительной нагрузки, м;

$q_d = 1,1 \cdot h \cdot D + 0,833p$ – постоянная нагрузка, кг/м²;

$q_{dl} = 1,1 \cdot h \cdot D + p_1$ – длительная нагрузка, кг/м², где $p_1 = 50 + 30 = 80$ кг/м² – часть полезных нагрузок длительного действия для жилых и общественных зданий; D – марка газобетона по средней плотности, кг/м³.

Прогибы изгибаемых газобетонных изделий не должны превышать предельно допустимой величины при $l_0 < 6$ м:

$$\frac{l_0}{f} \geq 200.$$

Ширина раскрытия трещин определяется по формуле:

$$a_{cr} = \frac{M_n h_0^2}{B_{min}} (1 - \xi_b)^2 \cdot 1,6, \quad \text{м}, \quad (16)$$

где ξ_b находится из зависимости (4); B_{min} – из зависимости (5).

Минимальный момент трещинообразования рассчитывается по формуле:

$$M_{crc} = \frac{R_{bt} b h^2 e_1}{\sqrt{\frac{1}{3} - 0,5 \xi_1}}, \text{ кг} \cdot \text{м}, \quad (17)$$

где $R_{bt} = R_{bt} \cdot 0,7225$ – расчетная прочность газобетона на растяжение с учетом влажности и длительности, кг/м²; e_1 определяется по формуле (9), а ξ_1 – по формуле (10).

Расстояние начала трещины от оси опоры a_t рассчитывается по формуле:

$$a_t = \frac{M_{crc}}{Q_{max}}, \text{ м}. \quad (18)$$

Расчет прочности опорных сечений производится из условия:

$$Q_{max} \leq Q_{ult}, \quad (19)$$

где Q_{max} – расчетная максимальная поперечная сила:

$$Q_{max} = \frac{q b l_0}{2}, \text{ кг}; \quad (20)$$

Q_{ult} – предельная прочность опорных сечений на срез вычисляется по формуле:

$$Q_{ult} = \frac{R_b b h_0 \xi}{\sqrt{\frac{21 (a_{sh}/h_0)^2}{(3 - \xi_b)^2} + 1,7}}, \text{ кг}, \quad (21)$$

где a_{sh}/h_0 – пролет среза; $a_{sh} = a_{sh} + h_0$; ξ_b – относительная высота сжатой зоны, определяемая по формуле (4).

Требуемая анкеровка растянутой продольной арматуры определяется по выдергивающей силе на опоре:

$$N_a = \frac{Q_{max} \cdot \left(\frac{a_t}{h_0} + 1 \right)}{1 - \frac{\xi}{3}}, \text{ кг}; \quad (22)$$

ξ_b – определяется по формуле (4); Q_{max} – по формуле (20).

Расчетная несущая способность анкерных стержней рассчитывается по формуле:

$$N_{an} = n \cdot (5 \cdot n_a \cdot d_a^2 \cdot R_b \cdot \sqrt[3]{\alpha} + 2,5 \cdot a_t \cdot R_{bt} \cdot \pi \cdot d), \text{ кг}, \quad (23)$$

где n_a – количество поперечных анкерующих стержней; d_a – диаметр анкерующих стержней, м; n – количество анкеруемых продольных стержней; d – диаметр продольных стержней, м.

Анкеровка считается достаточной, если:

$$N_a \leq N_{an}.$$

Для выполнения расчета армированных изделий задаются следующие исходные данные:

- характеристики газобетона: марка по плотности D , класс бетона по прочности B [8];
- расчетная нагрузка q ;
- размеры изделия: b – ширина; l_0 – расчетный пролет изделия; h – высота сечения; h_0 – расчетная высота сечения;
- модуль упругости арматуры E_s [10];
- модуль упругости газобетона E_b [8];
- расчетное сопротивление арматуры сжатой R_{sc} и растянутой R_s [10];

- расчетное сопротивление газобетона сжатию R_b [8];
- предел текучести арматуры σ_T [10].

При расчете изделий по вышеприведенным формулам задаются их армированием в сжатой и растянутой зонах до удовлетворения допустимых значений.

1. $M \leq M_{ult}$ – по изгибающим моментам.
2. $\frac{l_0}{f} \geq 200$ – по прогибам.
3. $a_{crc} \leq 0,05$ – по ширине раскрытия трещины.
4. $Q_{max} \leq Q_{ult}$ – по поперечной силе.
5. $N_a \leq N_{an}$ – по анкеровке арматуры.

Изложенная методика расчета использована для разработки рабочих чертежей стеновых панелей, панелей перекрытия, покрытий и перемычек из автоклавного газобетона различных классов по прочности при сжатии и марок по плотности различной толщины и длины пролетов для жилых и общественных зданий.

Список литературы

1. Пинскер В.А. Некоторые вопросы физики ячеистого бетона. В кн.: Жилье дома из ячеистого бетона. Л.: Госстройиздат, 1963. С. 123–145.
2. Paprocki A. Betony komorkowe. Warszawa: Wydawnictwo Arkady, 1966. 184 с.
3. Ребиндер П.А., Пинскер В.А. К оптимизации технологии производства конструкций из ячеистых бетонов. В кн.: Ячеистые бетоны. Л.: ЛенЗНИИЭП, 1968. С. 3–19.
4. Пинскер В.А. Градиентное повышение прочности ячеистого бетона в свете моментной теории упругости и несущая способность настилов с двойной арматурой. В кн.: Исследование ячеисто-бетонных конструкций и их применение в жилищно-гражданском строительстве. Л.: ЛенЗНИИЭП, 1980. С. 49–64.
5. Пинскер В.А. Совершенствование методов расчета прочности конструкций из автоклавных ячеистых бетонов. В кн.: Ячеистые бетоны в жилищно-гражданском строительстве. Л.: ЛенЗНИИЭП, 1983. С. 47–56.
6. Пинскер В.А. Работа ячеисто-бетонных конструкций на поперечную силу и образование трещин. В кн.: Проектирование и расчет строительных конструкций. Л.: ЛДНТП, 1985. С. 33–42.
7. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из ячеистых бетонов (к СНиП 2.03.01–84 Бетонные и железобетонные конструкции) М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
8. Пинскер В.А. Вопросы совершенствования применения и расчета конструкций из автоклавных ячеистых бетонов для жилищно-гражданского строительства. В кн.: Применение ячеистых бетонов в жилищно-гражданском строительстве. Л.: ЛенЗНИИЭП, 1991. С. 45–52.
9. СТО 501-52-01–2007. Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации. М.: АСР, 2008. Ч. I. 42 с. Ч. II. 55 с.
10. РМД 52-01–2007. Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Санкт-Петербурге. Администрация СПб, 2007. Ч. II.

УДК 624.155.113

З.Г. ТЕР-МАРТИРОСЯН, д-р техн. наук, П.А. ГОРБАЧЕВ, инженер (pan4077@rambler.ru),
Московский государственный строительный университет

Распределение касательного напряжения морозного пучения вдоль ствола сваи при учете ее деформируемости

Рассмотрена задача о взаимодействии одиночной деформируемой сваи с пучинистым грунтом. Проведено сравнение полученного аналитического решения с результатами конечноэлементного анализа. Приведены графики изменения касательного напряжения морозного пучения по длине сваи, а также ее вертикального перемещения с учетом изменения жесткости ствола.

Ключевые слова: выдерживающее усилие; касательное напряжение морозного пучения; потеря устойчивости фундамента; промерзание грунтов; свая.

Морозное пучение промерзающих грунтов создает вокруг свайного фундамента сложное напряженно-деформированное состояние (НДС), изменяющееся как по глубине массива, так и во времени. В результате возникают силы, являющиеся причиной потери устойчивости сваи в случае ее недогруженности, недостаточной анкеровки в талые (вечномерзлые) грунты [1].

Исследование устойчивости свайных фундаментов при морозном пучении грунта представляется важной научной проблемой, связанной с безопасностью и надежной эксплуатацией зданий и сооружений. Ключевым параметром для ее решения является определение касательного напряжения на контакте фундамент–грунт.

Очевидно, что только натурное испытание в условиях строительной площадки способно дать наиболее точное представление о силовом взаимодействии сваи с пучинистым грунтом. Однако такие испытания не всегда возможны, поэтому прогнозирование этого взаимодействия остается актуальной задачей.

В данной статье рассматривается работа сваи в промерзающем грунте при учете ее жесткости. Для этого вос-

пользуемся цилиндрической моделью (рис. 1) с внешним радиусом влияния b и внутренним радиусом a .

На верхнем торце цилиндра с координатой $z=0$ (рис. 1, а) устанавливается отрицательная температура, вследствие чего происходит промерзание грунта.

Распределение температуры для момента достижения фронтом нулевой изотермы глубины сезонного промерзания $l_1=d_f$ примем по общеизвестной зависимости:

$$\theta(z) = \theta_3 \cdot \left(1 - \frac{z}{d_f}\right), \quad (1)$$

где θ_3 – постоянная температура на поверхности грунта; z – текущая координата в пределах деятельного слоя; d_f – глубина промерзания.

Рассмотрим силовое взаимодействие свая–грунт для этого момента.

Возникающие вследствие морозного пучения касательные силы τ_a стремятся вытолкнуть сваю на поверхность, в результате возможна потеря ее устойчивости. Для данной задачи будем считать, что свая заанкерена в талый (вечномерзлый) грунт на достаточную глубину l_2 . Таким образом, суммарная выталкивающая сила $N_{\text{выд}}$ полностью уравновешивается удерживающей силой $N_{\text{уд}}$:

$$2\pi a \cdot l_1 \cdot \tau_a = 2\pi a \cdot l_2 \cdot \tau_{\text{уд}}, \quad (2)$$

где a – радиус сваи; $l_1=d_f$ – глубина промерзания грунта; l_2 – глубина заделки сваи в талый (вечномерзлый) грунт; τ_a – касательное напряжение морозного пучения; $\tau_{\text{уд}}$ – удерживающее касательное напряжение.

Подъем грунта S на внешнем радиусе b модели (рис. 1, а) найдем через вертикальную деформацию ε_z для свободно пучащегося грунта в условиях компрессии:

$$\varepsilon_z(\theta) = \frac{1 + \nu}{1 - \nu} \cdot \alpha \cdot \theta, \quad (3)$$

где ν – коэффициент Пуассона; α – коэффициент расширения; θ – температура.

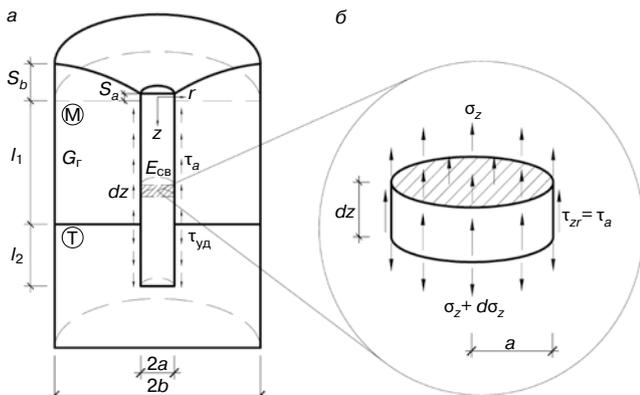


Рис. 1. Расчетная схема взаимодействия сваи с промерзающим пучинистым грунтом

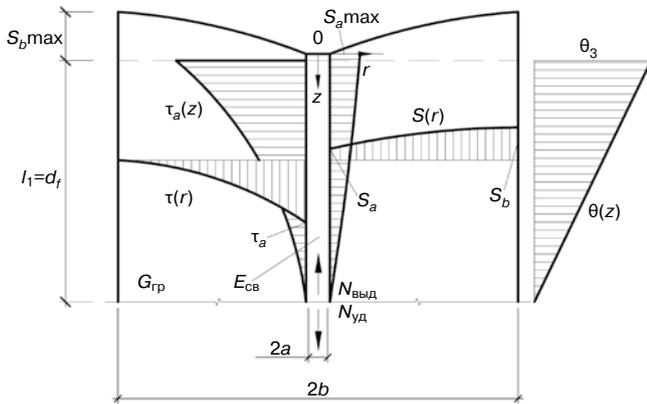


Рис. 2. Цилиндрическая геомеханическая модель взаимодействия сваи с промерзающим пучинистым грунтом

Величина S определяется выражением:

$$S = \int \varepsilon_z dz. \quad (4)$$

Подставим (1) в (3) и проинтегрируем по формуле (4). Постоянную интегрирования C найдем из граничного условия $S|_{z=d_f}=0$. В результате получим окончательное выражение для $S_b(z)$:

$$S_b(z) = -\alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \theta_3 \frac{(d_f-z)^2}{2d_f}. \quad (5)$$

Эта зависимость будет использована в дальнейших расчетах как граничное условие.

Для учета деформируемости сваи составим уравнение равновесия для элементарного слоя цилиндрической модели толщиной dz (рис. 1, б):

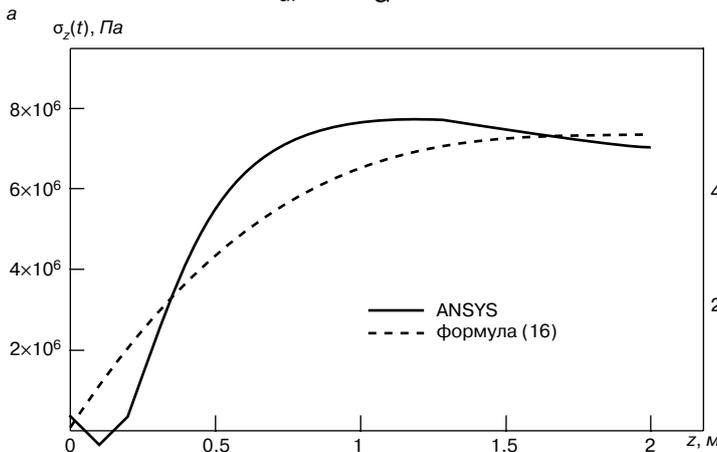
$$\pi a^2(\sigma_z + d\sigma_z) - \pi a^2 \sigma_z - 2\pi a \cdot \tau_a \cdot dz = 0. \quad (6)$$

Выражение (6) можно преобразовать к виду:

$$\frac{d\sigma_z}{dz} = \frac{2\tau_a}{a}. \quad (7)$$

Для нахождения функции τ_a воспользуемся известным соотношением, связывающим угловую деформацию $\gamma(r)$ и касательное напряжение $\tau(r)$ [2]:

$$\gamma = \frac{dS}{dr} = -\frac{\tau(r)}{G}, \quad (8)$$



где γ – угловая деформация грунта; S – подъем грунта; r – радиус; τ – касательное напряжение; G – модуль сдвига грунта.

Функцию распределения касательного напряжения τ по радиусу r принимаем в виде следующей зависимости:

$$\tau(r) = \tau_a \cdot \frac{(b-r)^2}{(b-a)^2}, \quad (9)$$

где τ_a – значение касательного напряжения на контакте грунт–свая (рис. 2); a, b – радиус сваи и внешний радиус цилиндрической модели соответственно; r – текущее значение радиуса, причем $r \in [a, b]$.

Подставляя (9) в (8) и интегрируя, получим:

$$S = \frac{\tau_a}{3G} \cdot \frac{(b-r)^3}{(b-a)^2} + C'. \quad (10)$$

Постоянную интегрирования C' найдем из граничного условия $S|_{r=b}=S_b(z)$, где $S_b(z)$ – функция изменения подъема по глубине, найденная ранее по формуле (5):

$$C' = -\alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \theta_3 \frac{(d_f-z)^2}{2d_f}. \quad (11)$$

Подставляя C' в решение (10) и проведя преобразования, найдем следующее выражение для касательного напряжения при $r=a$:

$$\tau_a = \frac{3G}{b-a} \cdot \left(S_a + \alpha \frac{1+\nu}{1-\nu} \theta_3 \frac{(d_f-z)^2}{2d_f} \right), \quad (12)$$

где S_a – вертикальное перемещение сваи, определяемое по формуле:

$$S_a = \int_0^{d_f} \frac{\sigma_z}{E_c} dz, \quad (13)$$

где E_c – модуль упругости сваи.

Подставим (13) в (12), затем получившееся выражение подставим в уравнение равновесия (7) и продифференцируем обе части. После преобразований получим дифференциальное уравнение (д.у.):

$$\frac{d^2\sigma_z}{dz^2} - \lambda\sigma_z = \mu \left(\frac{z}{d_f} - 1 \right), \quad (14)$$

где λ и μ определяются:

$$\begin{cases} \lambda = \frac{2}{a} \cdot \frac{3G}{(b-a)} \cdot \frac{1}{E_c} \\ \mu = \frac{2}{a} \cdot \frac{3G}{(b-a)} \cdot \alpha \cdot \frac{1+\nu}{1-\nu} \theta_3. \end{cases} \quad (15)$$

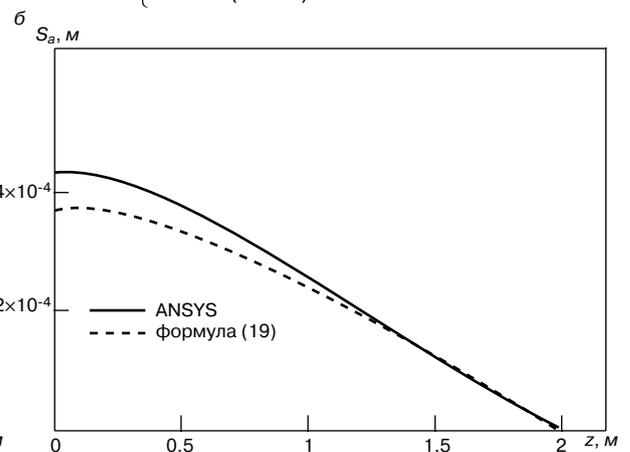


Рис. 3. Изменение вертикального напряжения σ_z (а) и вертикального перемещения S_a (б) по длине сваи

Это – линейное д. у. второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью. Общее решение данного уравнения имеет следующий вид:

$$\sigma_z = C_1 e^{\sqrt{\lambda} \cdot z} + C_2 e^{-\sqrt{\lambda} \cdot z} + \frac{\mu}{\lambda} \left(1 - \frac{z}{d_f} \right). \quad (16)$$

Постоянные интегрирования найдем из граничных условий:

$$\begin{cases} \sigma_z|_{z=0} = 0 \\ \dot{\sigma}_z|_{z=d_f} = 0. \end{cases} \quad (17)$$

В результате выражения для C_1 и C_2 примут следующий вид:

$$\begin{cases} C_1 = -\frac{\mu}{\lambda} \left(1 - \frac{\sqrt{\lambda} \cdot e^{\sqrt{\lambda} \cdot d_f} + \frac{1}{d_f}}{\sqrt{\lambda} \cdot (e^{\sqrt{\lambda} \cdot d_f} + e^{-\sqrt{\lambda} \cdot d_f})} \right) \\ C_2 = -\frac{\mu}{\lambda} \cdot \frac{(\sqrt{\lambda} \cdot e^{\sqrt{\lambda} \cdot d_f} + \frac{1}{d_f})}{\sqrt{\lambda} \cdot (e^{\sqrt{\lambda} \cdot d_f} + e^{-\sqrt{\lambda} \cdot d_f})} \end{cases} \quad (18)$$

Частное решение д. у. получим при подстановке C_1 и C_2 в (16). Найденную зависимость для σ_z подставим в формулу (13) и проинтегрируем. Решение будем искать в виде функции, для этого возьмем неопределенный интеграл. Постоянную интегрирования C_3 найдем из граничного условия $S_a|_{z=d_f}=0$. В итоге выражение для вертикального перемещения сваи S_a примет следующий вид:

$$S_a(z) = \frac{1}{E_c} \left(C_1 \cdot \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \cdot (e^{\sqrt{\lambda} \cdot z} - e^{\sqrt{\lambda} \cdot d_f}) - C_2 \cdot \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \cdot (e^{-\sqrt{\lambda} \cdot z} - e^{-\sqrt{\lambda} \cdot d_f}) - \frac{\mu}{\lambda} \cdot \left(\frac{d_f - z}{2d_f} \right)^2 \right). \quad (19)$$

Подставляя (19) в (12), можно получить зависимость касательного напряжения $\tau_a(z)$ от координаты z . Интегрируя ее по формуле:

$$N_{\text{выд}} = 2\pi a \int_0^{d_f} \tau_a(z) dz, \quad (20)$$

можно найти выражение для выдергивающей силы $N_{\text{выд}}$. Формулы для $\tau_a(z)$ и $N_{\text{выд}}$ не приводятся из-за громоздкости.

В качестве иллюстрации рассмотрим пример со следующими исходными данными: $E_c=0,22 \cdot 10^9$ Па; $\nu_r=0,3$; $G_r=E_r/2 \cdot (1+\nu_r)=8,46 \cdot 10^7$ Па; $E_{c1}=3 \cdot 10^{10}$ Па; $E_{c2}=0,22 \cdot 10^9$ Па –

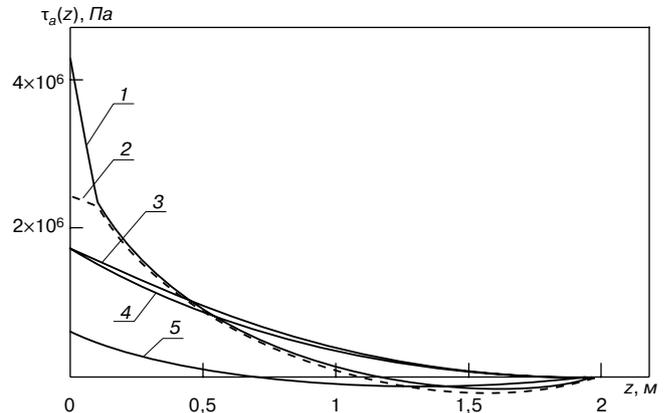


Рис. 4. Изменение касательного напряжения $\tau_a(z)$ по длине сваи: 1 – решение ANSYS, $E_c=\infty$; 2 – ANSYS, $E_c \neq \infty$; 3 – формула (12), $E_c=\infty$; 4 – формула (12), $E_c \neq \infty$; 5 – формула (12), $E_{c2} < E_{c1}$

механические характеристики грунта и сваи соответственно; $a=0,3$ м – радиус сваи; $b=2$ м – внешний радиус цилиндрической модели; $d_f=2$ м – глубина сезонного промерзания грунта; $\alpha=2 \cdot 10^{-3}$ – коэффициент расширения грунта, усредненный для интервала температур начала и конца пучения $[\theta_{\text{нп}}, \theta_{\text{кп}}]$; $|\theta_{\text{з}}|=3^\circ\text{C}$ – постоянная температура на поверхности грунта; для условий данной задачи принимаем $\theta_{\text{нп}}=0^\circ\text{C}$, $\theta_{\text{кп}}=|\theta_{\text{з}}|$.

Результат подстановки исходных данных в формулы (16), (19) и (12) отображен на графиках (рис. 3 и 4). Для оценки правильности аналитического решения та же задача была решена численно с помощью программного комплекса ANSYS. Результаты ее решения можно увидеть на тех же рисунках.

Из графиков на рис. 3 можно заключить, что формулы (16) и (19) дают удовлетворительное совпадение с результатами численного расчета.

На рис. 4 построены кривые для искомого распределения касательного напряжения τ_a по длине сваи, найденного методом конечных элементов, и с помощью формулы (12).

Рассмотрим отдельно численное решение задачи без учета податливости сваи, т. е. $E_c=\infty$ (рис. 4, 1). Значение касательного напряжения τ_a в точке с координатой $z=0$ (в силу ее сингулярности) существенно больше аналогичного значения при учете податливости сваи (рис. 4, 2), при этом начиная с некоторого z разница значений нивелируется. Поэтому график 1 (рис. 4) следует рассматривать без уче-

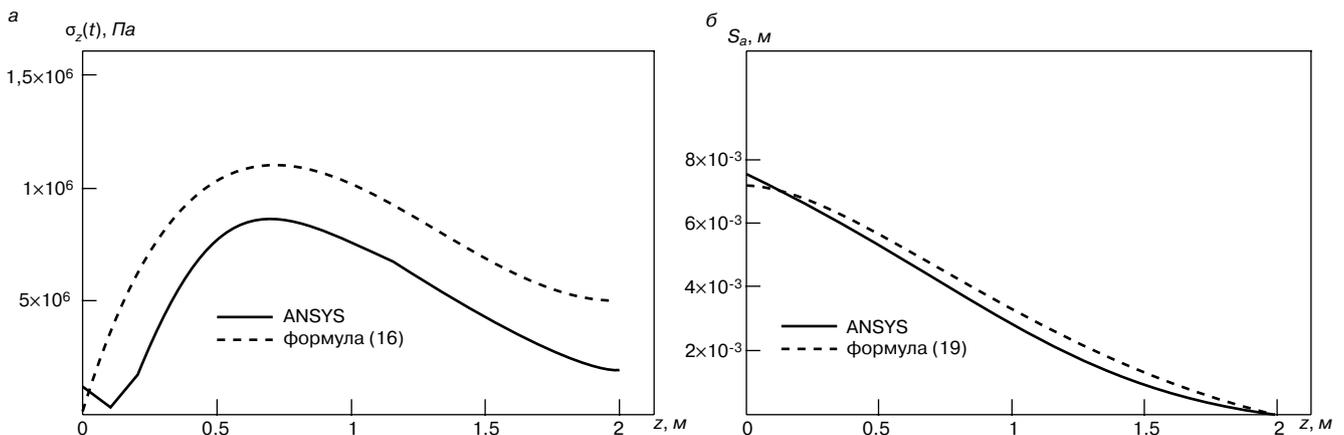


Рис. 5. Графики изменения вертикального напряжения σ_z (а) и вертикального перемещения S_a (б) по длине податливой сваи

та данной точки. При сравнении кривых 4 и 2 (рис. 4) видно, что аналитическое и численное решения для $\tau_a(z)$ дают удивительное совпадение.

В целом учет податливости при большом значении модуля упругости сваи незначительно снижает касательное напряжение τ_a (рис. 4, 1 и 2, 3 и 4).

Когда модуль упругости сваи сопоставим с модулем деформации грунта, влияние жесткости сваи на τ_a становится более существенным. В рамках данной задачи рассмотрен вариант с податливой сваем ($E_{c2} \approx E_r$), что может иметь место при использовании в качестве материала грунтобетона (рис. 5). В этом случае за счет деформируемости ствола его вертикальные перемещения существенно больше. Для условий рассматриваемого примера максимальное значение касательного напряжения τ_a уменьшилось более чем в два раза (рис. 4, 5).

Таким образом, при большой жесткости сваи ($E_c \gg E_r$) ее деформируемостью можно пренебречь.

В случае с податливой сваем ($E_c \approx E_r$) учет деформируемости ствола необходим, так как это позволяет существенно снизить касательное напряжение от пучения по боковой поверхности и суммарное выдергивающее усилие, действующее на сваю.

Список литературы

1. Цытович Н.А. Механика мерзлых грунтов. М.: Высшая школа, 1973. 445 с.
2. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. М.: АСВ, 2009. 551 с.

10-13 АПРЕЛЯ г.УФА
2012 ДВОРЕЦ СПОРТА
ул. Р.Зорге, 41

XVI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

**КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ
ОТОПЛЕНИЕ
ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

XVII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА **ВСЁ для
СТРОИТЕЛЬСТВА
и РЕМОНТА**



www.bvkeexpo.ru
Башкирская выставочная компания (347) 253 38 00, 253 14 33 stroy@bvkeexpo.ru

**16-18
МАЯ**

XVII Специализированная
выставка-ярмарка

**Строительство
Благоустройство
Интерьер**

Барнаул
Дворец зрелищ
и спорта

- актуальные темы, технологии, инновации
- долгосрочные партнерские отношения

Организаторы:
 **СВТ**
Специализированная выставочная компания

От новых идей – к новым решениям

(3852) 65-88-44

Ваш электронный пригласительный билет – на сайте **www.altfair.ru**

УДК 624:551.586

*А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ, канд. техн. наук,
Московский государственный строительный университет*

Модель алгоритма функционирования системы оценки экологической безопасности строительства

Завершающим этапом при создании общегосударственной системы оценки экологической безопасности [2] является разработка универсальной модели алгоритма для всех этапов жизненного цикла строительного объекта. Данная статья завершает публикации в журнале «Жилищное строительство» по проблеме создания комплексной системы оценки экологической безопасности строительства.

Ключевые слова: экологическая безопасность, система оценки экологической безопасности строительства, жизненный цикл строительного объекта.

Основой функционирования организационной структуры системы ОЭБС является информационная составляющая [1]. Вся информация должна аккумулироваться в информационном центре СОЭБС. Состав базовой информации зависит от состава решаемых задач службой СОЭБС [1]. Если, к примеру, исполняются функции экологического контроля соблюдения автотранспортом и его владельцами экологических норм, российского экологического законодательства, то нужна доступная в оперативном порядке база данных о регистрации автомобилей и их владельцах. При оценке реакции искусственной экосистемы на загрязнение окружающей среды нужна медицинская статистика с зависимостями вида болезней от состояния окружающей среды и т. д. [1].

Первичной (стартовой) информацией, на которой может основываться деятельность СОЭБС помимо нормативов загрязнения, являются показатели экологического фона и показатели степени концентрации объектов строительства (недвижимости) на контролируемой системой ОЭБС территории [1]. На рис. 1. представлен инновационный алгоритм функционирования системы ОЭБС, где использованы все результаты проведенных ранее исследований, который позволяет на научной основе сформировать базу исходных данных для информационного центра СОЭБС.

В настоящее время только начинается работа по созданию такой базы данных. В процессе подготовки данной работы была впервые проведена предварительная оценка степени концентрации объектов строительства (недвижимости) районов Москвы [1], некоторых городов Московской области. Опираясь на эти данные и некоторые данные ГПУ «Мосэкомониторинг» Москвы, можно проводить оценку экологической безопасности новых объектов строительства в Москве и Московской области.

Рассмотрим оценку экологической безопасности некоего объекта на всей стадии его жизненного цикла, от возникновения идеи строительства до ликвидации с помощью СОЭБС.

Весь жизненный цикл строительного объекта, связанный с деятельностью СОЭБС, следует разделить на три этапа.

Первый – выбор площадки строительства и определение самой возможности строительства по экологическим показателям на контролируемой СОЭБС территории (в сегодняшней практике на этом этапе проводится только оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза).

Второй – непосредственное строительство (в настоящее время это наименее контролируемый период жизненного цикла объекта).

Третий – этап эксплуатации, вплоть до ликвидации объекта. Контроль экологических показателей на этом этапе в основном ведется для потенциально опасных промышленных объектов. Небольшая практика мониторинга общих показателей загрязнения атмосферы, водных объектов промышленностью и автотранспортом, проводимая службами экологического мониторинга, имеется в нескольких крупных городах.

Организация предлагаемой службы системы ОЭБС предполагает, что все вопросы, связанные с экологической безопасностью строительства, будут решаться исключительно в рамках структуры СОЭБС без привлечения многочисленных структур современной системы охраны окружающей среды [2].

Первый этап. Строительство объекта может быть мотивировано различными причинами:

- государственная стратегическая программа развития того или иного направления;
- социальная необходимость;
- экономические интересы бизнеса;
- исторические, культурные, национальные, политические и др.

На основе причин строительства выбор площадки строительства может проходить по следующим вариантам:

- единственный вариант (восстановление исторического объекта, когда другое место строительства исключено, например храм Христа Спасителя);
- несколько вариантов размещения на ограниченной территории, например строительство олимпийских объектов в конкретном регионе или городе, строительство космодрома с ограниченным выбором географических коор-

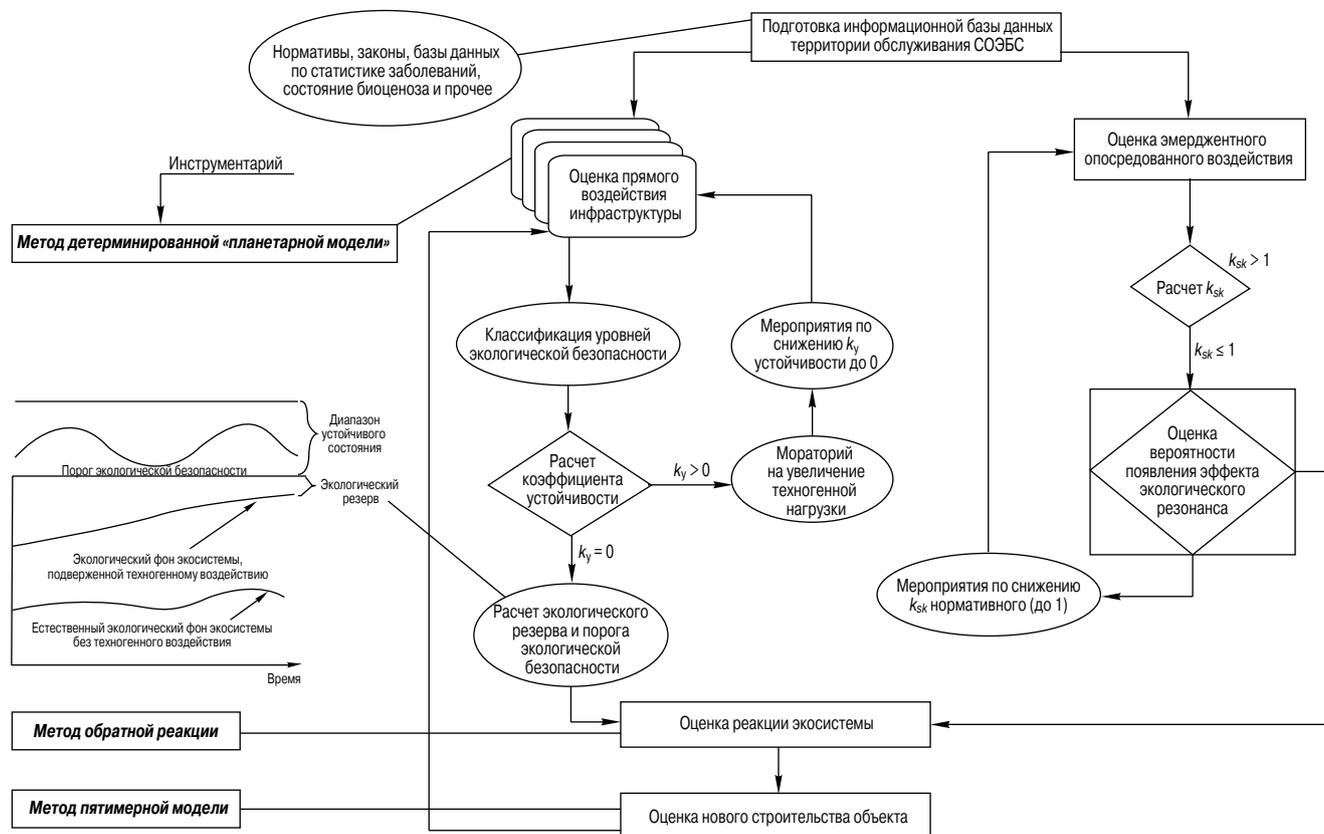


Рис. 1. Инновационный алгоритм функционирования СОЭБС

динат, строительство запланированного государственной программой объекта на определенной территории и т. д.); – свободный выбор площадки.

Участие службы СОЭБС в работе с объектом должно начинаться при возникновении идеи строительства независимо от мотивации строительства или варианта размещения строительного объекта [2].

Вариант 1. Объект **обязателен** к строительству, например государственная программа; площадка строительства **строго определена** и не может поменяться ни при каких условиях.

В этом случае заказчик или инициатор строительства должен в **обязательном порядке** обратиться с заявкой на строительство и с разработанными основными исходными данными будущего проекта строительства в службу СОЭБС с целью:

- определить условия строительства, обеспечивающие максимальную экологическую безопасность окружающей среды;
- определить безопасность самого объекта;
- определить воздействие объекта на окружающую среду;
- провести регистрацию объекта в базе данных.

Служба СОЭБС при получении заявки на строительство: – проводит оценку воздействия данного объекта на окружающую среду (ОВОС);

- определяет показатели комплексной безопасности заявленного объекта в конкретном месте и дает заключение о степени безопасности строительства объекта;
- дает рекомендации о необходимых мероприятиях по улучшению показателей экологической безопасности;
- дает рекомендации по изменению проекта при превышении порога экологической безопасности территории

застройки экологическими показателями данного объекта строительства;

- определяет экологический резерв территории по сумме показателей экологического фона территории и техногенной нагрузки данного объекта (рис. 2.);
- рассчитывает потенциальный коэффициент степени концентрации территории с новым объектом;
- вносит величину техногенной нагрузки от данного объекта в накопительную базу данных экологических показателей территории строительства.

Вариант 2. Объект **желателен** к строительству на данной территории, например государственная или социальная программа; площадка строительства **определена**, но может поменяться при необходимости.

В этом случае заказчик или инициатор строительства в **обязательном порядке** обращается в СОЭБС с заявкой

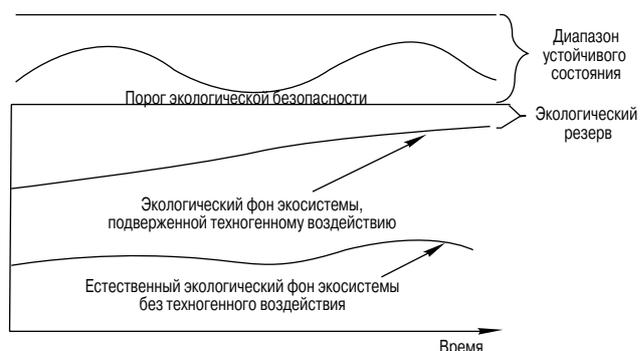


Рис. 2. Определение экологического резерва и порога экологической безопасности

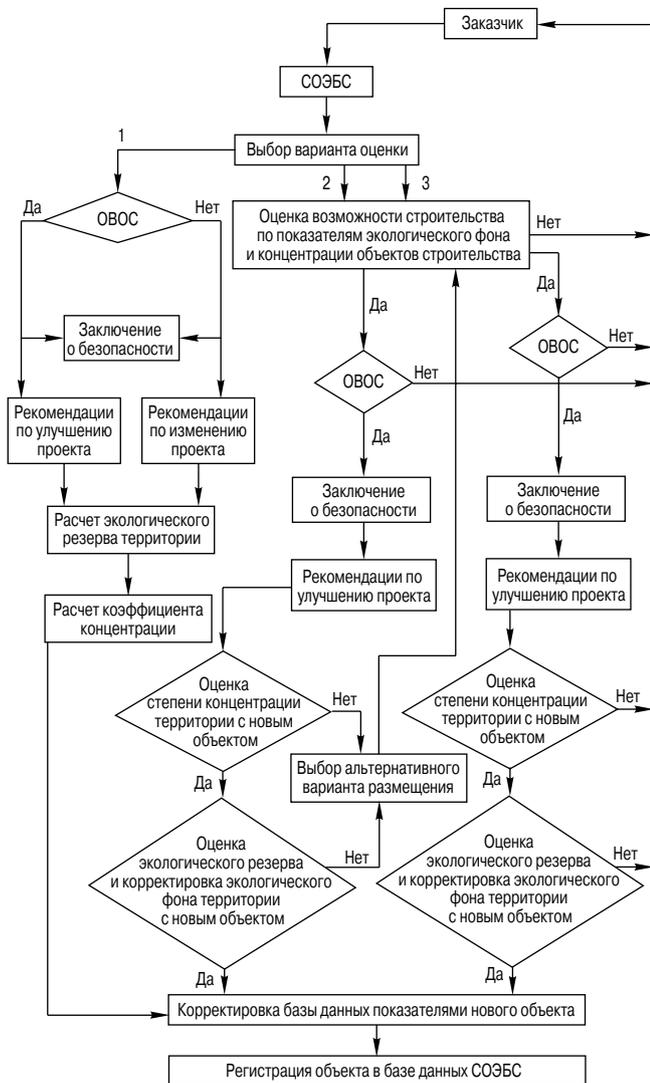


Рис. 3. Алгоритм функционирования СОЭБС на первом этапе при выборе площадки под строительство и проведении оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) заявленного объекта

на строительство и разработанными основными исходными данными будущего проекта с целью:

- определить возможность строительства заявленного объекта в выбранном месте на основе оценки воздействия объекта на окружающую среду;
- провести альтернативный выбор площадки строительства;
- определить условия строительства, обеспечивающие максимальную экологическую безопасность окружающей среды;
- определить безопасность самого объекта;
- провести регистрацию объекта.

Служба СОЭБС при получении заявки на строительство и выборе площадки оценивает экологические показатели выбранной точки застройки по данным информационной базы экологических данных территории: экологический фон и степень концентрации строительства (недвижимости) в выбранном месте. Если показатели экологического фона [3–5] превышают порог экологической безопасности, строительство запрещается в выбранном месте и предлагается выбор другой площадки в экологически безопасном месте. Если показатели степени концентрации [1] пре-

вышают нормативную величину ($k_{sk} \geq 1$), строительство запрещается в выбранном месте и предлагается выбор другой площадки с коэффициентом степени концентрации меньше нормативной величины ($k_{sk} < 1$).

Если экологический фон и степень концентрации строительства (недвижимости) в выбранном месте в норме, то можно перейти к оценке экологических показателей строительства:

- проводится оценка воздействия данного объекта на окружающую среду (ОВОС);
- определяются показатели комплексной безопасности заявленного объекта в конкретном месте и дается заключение о степени безопасности строительства объекта;
- дается заключение о необходимых мероприятиях по улучшению показателей экологической безопасности объекта;
- рассчитывается потенциальный коэффициент степени концентрации территории с новым объектом;
- корректируется величина степени концентрации территории с новым объектом строительства в информационной базе данных территории;
- определяется экологический резерв [3–5] территории по сумме показателей экологического фона территории и техногенной нагрузки данного объекта;
- при превышении порога экологической безопасности [3–5] территории застройки экологическими показателями данного объекта строительства в заявленном месте дается рекомендация по изменению проекта в сторону снижения техногенной нагрузки на окружающую среду или меняется площадка;
- вносится величина техногенной нагрузки от данного объекта в накопительную базу данных экологических показателей территории строительства.

Если при существующих экологических показателях объекта на всех возможных строительных площадках территории превышает порог экологической безопасности или коэффициент степени концентрации, то строительство данного объекта на данной территории отклоняется.

Вариант 3. Объект желателен к строительству на данной территории, например бизнес-проект, и требуется подобрать площадку строительства.

В этом случае заказчик или инициатор строительства в **обязательном порядке** обращается в СОЭБС с заявкой на строительство и с разработанными основными исходными данными будущего проекта с целью:

- определить в принципе возможность строительства заявленного объекта на основе оценки воздействия объекта на окружающую среду и кадастрового учета земель;
- провести выбор площадки строительства;
- определить условия строительства, обеспечивающие максимальную экологическую безопасность окружающей среды;
- определить безопасность самого объекта;
- провести регистрацию объекта.

Служба СОЭБС при получении заявки на строительство и выборе площадки:

- оценивает экологические показатели контролируемой территории по данным информационной базы: экологический фон и степень концентрации строительства (недвижимости) в выбранном месте. Для строительства подбираются площадки потенциальной застройки по показателям экологического фона и показателям степени концентрации ($k_{sk} < 1$).

Если подходящих по экологическим показателям площадок нет, то строительство отклоняется; если такие площадки есть, то можно перейти к оценке экологических показателей строительства по тем же пунктам, что и в варианте 1, к которым добавляется дополнительный последний пункт: корректировка величины степени концентрации территории с новым объектом строительства в информационной базе данных территории.

Если при существующих экологических показателях объекта на всех возможных строительных площадках территории превышает порог экологической безопасности или коэффициент степени концентрации, то строительство данного объекта на данной территории отклоняется.

Алгоритм выбора площадки под строительство и проведения оценки воздействия на окружающую среду заявленного объекта по каждому из трех вариантов приведен на рис. 3.

Второй этап. После выбора площадки строительства при получении положительного результата от СОЭБС может начинаться проектирование объекта. В этот период проектировщики основываются на рекомендациях системы ОЭБС по снижению техногенной нагрузки от объекта и на всесторонних рекомендациях ЭБС по комплексной и экологической безопасности строительства.

Работа системы ОЭБС на втором этапе начинается с началом возведения объекта.

Службы СОЭБС берут под контроль реализацию строителями рекомендаций по обеспечению экологической безопасности, полученных от СОЭБС при выборе площадки, соблюдению экологических норм, соблюдению рекомен-

даций системы ЭБС, по применению экологичных организационных, технологических, технических, конструктивных проектных решений и применению экологичных строительных материалов.

Обязательному контролю подлежит учет и сохранение объектов живой природы, соблюдение границ землеотвода.

Особое внимание в этот период служба СОЭБС уделяет контролю за реакцией экосистемы, в которой ведется строительство в соответствии с предложенными в данной работе критериями оценки экологической безопасности различных экосистем – искусственной, естественной и смешанной.

Информационная составляющая системы ОЭБС в этот период должна пополниться данными о состоянии здоровья населения искусственной экосистемы урбанизированных территорий, качестве его жизни. Во внимание принимаются психоэмоциональные реакции граждан на новое строительство, замечания граждан, местных властей, предприятий по организации и ведению строительных работ.

При строительстве в естественной или смешанной экосистеме контролю подвергается реакция биоценоза и биотопа на производство строительных работ.

Методами обеспечения экологической безопасности на этом этапе являются мониторинг воздействия различных факторов строительства на окружающую среду (запыленность, шум, вибрация, освещенность и др.), мониторинг реакции экосистемы и ее представителей на строительство, контроль соблюдения законодательства и норм Российской Федерации. ➡



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

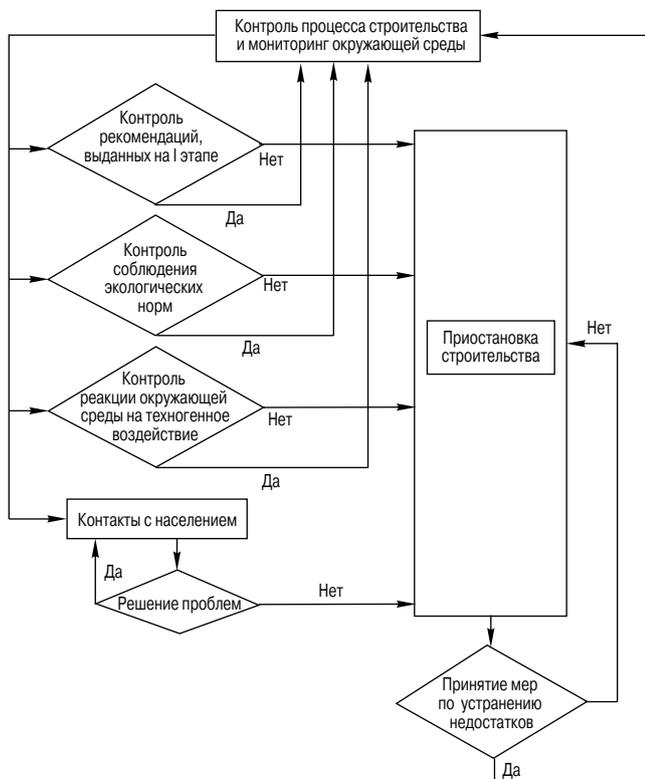


Рис. 4. Алгоритм функционирования СОЭБС на втором этапе

Методами контроля могут быть и контакты с населением, оперативное реагирование на пожелания и замечания. Алгоритм функционирования СОЭБС представлен на рис. 4.

Третий этап. После завершения строительства наступает самый длительный этап контроля функционирования строительного объекта.

Служба мониторинга СОЭБС в первую очередь контролирует в автоматическом или полуавтоматическом режиме возможные воздействия строительного объекта на окружающую среду. В первую очередь после завершения строительства проверяется соответствие прогнозных показателей воздействия на окружающую среду, рассчитанных при проведении ОВОС, и фактических показателей при функционировании объекта. Контроль в отдельных случаях должен быть перманентный, например контроль выбросов в атмосферу или в водные объекты, дискретный, проводимый по плану или в случайном порядке.

Особое внимание на этом этапе уделяется возможным непредвиденным воздействиям и загрязнениям окружающей среды объектами недвижимости, организациями и гражданами, проживающими или работающими на подконтрольной территории.

На случай экстренного реагирования в системе ОЭБС необходимо поддерживать круглосуточное диспетчерское обслуживание территории, иметь всеобщий доступный канал связи и группу оперативного реагирования, которая немедленно может выехать по первому сигналу к месту происшествия и принять меры к предотвращению нарушений.

Для полноценного функционирования системы ОЭБС в ее составе необходимо иметь научные подразделения, проводящие исследование реакции на строительство живой природы в естественных экосистемах и психоэмоциональ-

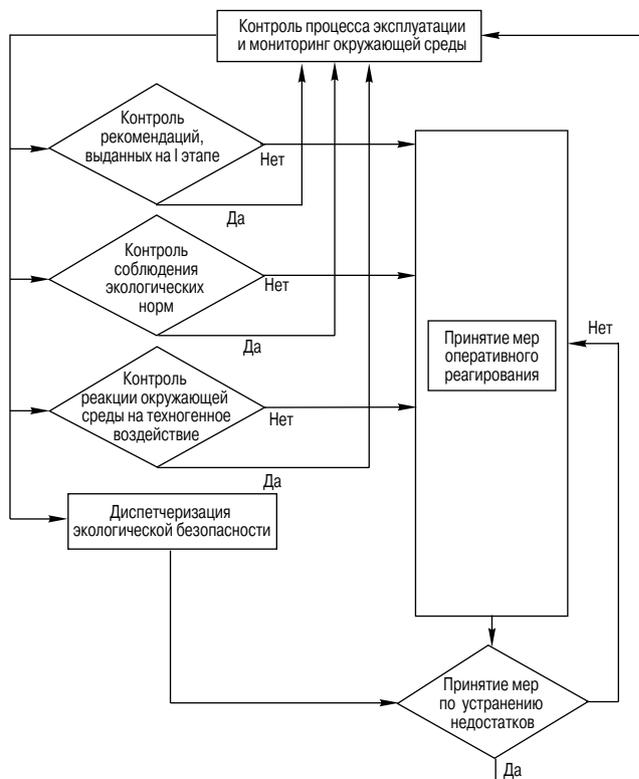


Рис. 5. Алгоритм функционирования СОЭБС на третьем этапе

ной реакции, состояния здоровья людей в искусственной экосистеме урбанизированных территорий.

На рис. 5 представлен алгоритм функционирования СОЭБС на III этапе жизненного цикла строительного объекта в период его эксплуатации.

Описанная выше схема функционирования и алгоритм оценки техногенного воздействия строительства на окружающую среду на I, II и III этапах жизненного цикла строительного объекта позволяют обеспечить необходимый уровень экологической безопасности, а также устойчивое развитие при сохранении живой природы.

Список литературы

1. *Большеротов А.Л.* Методика расчета коэффициента степени концентрации строительства // Теоретические основы строительства. Сборник трудов XIX Польско-словацкого российского семинара. Словакия, г. Жилина, 12–16 сентября. 2010 г. М.: АСВ, 2010. С. 389–396.
2. *Большеротов А.Л.* Алгоритм функционирования системы ОЭБС // Жилищное строительство. 2011. № 11. С. 47–49.
3. *Большеротов А.Л., Колчигин М.А., Шакиров А.Ю., Харькова И.Е.* Роль и место системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) в общей структуре обеспечения экологической безопасности страны // Жилищное строительство. 2011. № 9. С. 44–49.
4. *Большеротов А.Л.* Система оценки экологической безопасности строительства. М.: АСВ, 2010. 216 с.
5. *Большеротов А.Л.* Научные основы и подходы к формированию системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) // Жилищное строительство. 2011. № 7. С. 44–47.

УДК721.01: 004.94

*Л.А. ОПАРИНА, канд. эконом. наук (l.a.oparina@gmail.com),
Ивановский государственный архитектурно-строительный университет*

Развитие технологий моделирования жизненного цикла зданий*

Приведен обзор технологий моделирования зданий с учетом их жизненного цикла. Выявлена необходимость внедрения функционального моделирования организации и управления жизненным циклом энергоэффективных зданий. Показано, что функциональное моделирование зданий является следующим этапом развития технологий моделирования зданий, так как позволяет наглядно представить и скоординировать все процессы их жизненного цикла и обеспечить преемственность необходимых характеристик зданий.

Ключевые слова: здания, технологии моделирования, параметрическое, информационное, функциональное моделирование.

Необходимым условием развития современной науки организации производства является внедрение информационных технологий, направленных на эффективное функционирование и совершенствование производственных процессов. К современным зданиям предъявляются высокие требования соответствия показателям безопасности, комфортности, энергоэффективности. Реализация данных требований должна обеспечиваться на протяжении всего жизненного цикла зданий. Рассмотрим основные технологии моделирования зданий, применяющиеся на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.

В настоящее время архитектурно-строительное проектирование основано на применении систем автоматизации и компьютеризации проектных работ (САПР), позволяющих проектировщику собирать и обрабатывать информацию на ПК. Основная функция САПР состоит в выполнении автоматизированного проектирования на всех или отдельных стадиях проектирования объектов и их составных частей (ГОСТ 23501.101–87. Системы автоматизированного проектирования. Основные положения). Зарубежным эквивалентом САПР являются САД-системы (computer-aided design/drafting), представляющие собой интегрированные автоматизированные системы для конструирования, проектирования и управления проектами. В современные САД-системы входят модули моделирования трехмерной объемной конструкции (детали) и оформления чертежей и текстовой конструкторской документации (спецификаций, ведомостей и т. д.).

В архитектурно-строительное проектирование широко внедряются системы, поддерживающие концепцию полного электронного описания объекта (EPD Electronic Product Definition). EPD – это технология, которая обеспечивает разработку и поддержку электронной информационной модели на протяжении всего жизненного цикла здания, включая маркетинг, концептуальное и рабочее проектирование, технологическую подготовку, производство, эксплуатацию, ремонт и утилизацию. Разработка EPD-концепции дала основание для превращения автономных САД-, САМ-

и САЕ-систем в интегрированные, которые не только дают возможность сократить срок проектирования зданий, но и оказывают существенное влияние на технологию строительства, позволяя повысить качество, надежность и энергетическую эффективность.

Таким образом, описанные выше технологии проектирования направлены на параметрическое моделирование зданий.

Развитием параметрического моделирования зданий является информационное моделирование – BIM (Building Information Modeling), в основе которого лежит концепция объектно-ориентированного параметрического проектирования (моделирования) зданий. Информационное моделирование здания – это подход к управлению жизненным циклом объекта, который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми ее взаимосвязями и зависимостями, когда здание и все, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект. Информационное моделирование связывает параметрическую модель здания с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты. В течение жизненного цикла здания информация может изменяться, дополняться и объединяться. Информационная модель существует на протяжении всего жизненного цикла здания и даже дольше. Содержащаяся в ней информация может изменяться, дополняться, заменяться, отражая текущее состояние здания. Таким образом, информационное моделирование зданий позволяет совмещать работу над проектом не только в пространстве, но и во времени [1].

Близка к BIM концепция PLM (Product Lifecycle Management) – управление жизненным циклом изделия. При этом в качестве изделий могут рассматриваться всевозможные технически сложные объекты. Концепция PLM предполагает, что создается единая информационная база, описывающая три основных компонента создания чего-то нового по схеме продукт – процессы – ресурсы, а также связи между этими компонентами. Наличие такой объединен-

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 11-32-00360а2.



Развитие технологий моделирования зданий

ной модели обеспечивает возможность быстро и эффективно увязывать и оптимизировать всю указанную цепочку. Применение информационной модели здания существенно облегчает работу с объектом и имеет массу преимуществ перед иными формами проектирования [2].

Несмотря на то что информационное моделирование обеспечивает создание, хранение и обмен информацией, по мнению автора, этого недостаточно для обеспечения жизненного цикла здания, так как не рассматриваются процессы, происходящие в течение жизненного цикла здания как системы. Строительное производство – это в первую очередь процесс, отображающий последовательную смену стадий жизненного цикла зданий. Моделирование жизненного цикла зданий с позиции процессного подхода позволяет обеспечить его важнейшие характеристики, такие как надежность, функциональность, экологичность, энергоэффективность на всех стадиях, от инвестиционного замысла строительства до эксплуатации и реконструкции.

Процессный подход к моделированию жизненного цикла зданий реализуется в функциональном моделировании. Основываясь на системотехнических принципах организации производства, он позволяет представить параметрическую и информационную модели здания в динамическом развитии, от проектирования до эксплуатации, и таким образом обеспечить направленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в эксплуатацию объектов с необходимым уровнем энергетической эффективности и в установленные сроки.

По мнению автора, функциональное моделирование должно стать следующим этапом развития технологий моделирования зданий (рисунок).

Функциональное моделирование жизненного цикла энергоэффективных зданий представляет собой сложнейшую задачу, решение которой требует применения специальных методик и инструментов, а именно: CASE-технологий (Computer Aided System Engineering – автоматизированный системный инжиниринг), представляющих собой методологию проектирования информационных систем, а также набор инструментальных средств, позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать эту модель на всех этапах разработки и сопровождения информационных систем и разрабатывать приложения в соответствии с информационными потребностями пользователей. Большинство существующих CASE-средств основано на методологиях структурного (в основном) или объектно-ориентированного анализа и проектирования, использующих спецификации в виде диаграмм или текстов для описания внешних требований, свя-

зей между моделями системы, динамики поведения системы и архитектуры программных средств.

Одним из наиболее удобных языков моделирования процессов является IDEF, а именно IDEF0, в котором система представляется как совокупность взаимодействующих работ или функций. Такая функциональная ориентация является принципиальной: функции системы анализируются независимо от объектов, которыми они оперируют. Это позволяет более четко смоделировать логику и взаимодействие процессов жизненного цикла системы. IDEF0 реализует методику функционального моделирования сложных систем [3].

Функциональная модель является основой для описания процессов, процедур и инструкций, регламентов для участников обеспечения жизненного цикла здания. К сожалению, в российской системе организации строительного производства сложилась практика, когда сначала пишутся регламенты и инструкции, а затем производится долгая работа по устранению несоответствия между ними, вместо того чтобы с позиций системного подхода описать цели и в декомпозиции процессов выявить взаимосвязи между ними и с помощью инструкций и регламентов обеспечить достижение целей. Получается, что у нас существуют регламенты для отдельных процессов и целью каждого процесса является соблюдение регламентов, т. е. процессы существуют не для достижения общей цели, а сами для себя.

Только применяя функциональное моделирование, основанное на системном подходе к организации процессов, можно добиться достижения целей, поставленных для объекта исследования, будь то оптимизация потребления ресурсов, получение максимальной прибыли, обеспечение безопасности либо иные цели. Таким образом, функциональное моделирование зданий является следующим этапом развития технологий моделирования зданий, позволяет наглядно представить и скоординировать все процессы их жизненного цикла и обеспечить преемственность необходимых характеристик зданий.

Список литературы

1. Ильин В.В. BIM-информационное моделирование зданий // Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. 2011. № 3. С. 72–75.
2. Талапов В.В. Информационное моделирование зданий — современное понимание // CAD-мастер. 2010. № 4(54). С. 114–121.
3. Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. 50.1.028–2001. М.: Госстандарт России, 2001. 43 с.

УДК 338.45:69

*Ю.В. УСАЧЕВА, инженер-экономист (u.v.usacheva@yandex.ru), А.Н. ДМИТРИЕВ, д-р техн. наук,
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова*

Механизм государственного стимулирования энергосбережения в строительстве

Рассмотрены проблемы разработки эффективного механизма стимулирования энергосбережения в строительстве. Предложена классификация методов воздействия на субъекты строительного процесса, позволяющая учесть разнонаправленность интересов инвестора, производителей энергосберегающих материалов и конструкций, проектировщиков и других участников градостроительной деятельности. Приведен вариант механизма, разработанный на основе приоритетного распределения задач энергосбережения.

Ключевые слова: энергосбережение, стимулирование, интересы, приоритеты.

Одним из основных факторов, сдерживающих внедрение энергосберегающих технологий, является недостаточность государственного стимулирования. Действующая городская программа «Энергосберегающее домостроение в городе Москве на 2010–2011 гг. и на перспективу до 2020 г.» (Постановление Правительства Москвы от 09.06.2009 г. № 536) предусматривает разработку и введение в действие рыночных механизмов, стимулирующих внедрение в городское строительство новых энергоэффективных материалов, конструкций, оборудования. Анализ Постановления Правительства РФ от 15.06.1998 г. № 588 «О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России» и Федерального закона от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» показал, что государственное стимулирование на сегодняшний день сводится к ужесточению нормативов энергопотребления и диверсификации тарифов на пользование энергоресурсами, а также некоторым налоговым послаблениям.

На наш взгляд поощрение внедрения энергосберегающих технологий требует комплексного подхода, в котором наравне с созданием законодательных норм учитываются экономические интересы всех участников инвестиционно-строительной деятельности, в том числе интересы заказчика, инвестора, организаций НИОКР, производителей энергосберегающих материалов и конструкций, проектировщиков, подрядчиков, покупателей [1]. При этом необходимо разработать механизм государственного стимулирования строительства энергоэффективных зданий, объединяющий в себе различные по направленности и способу воздействия методы мотивации. К пониманию этого основополагающего момента пришли во всех развитых странах мира.

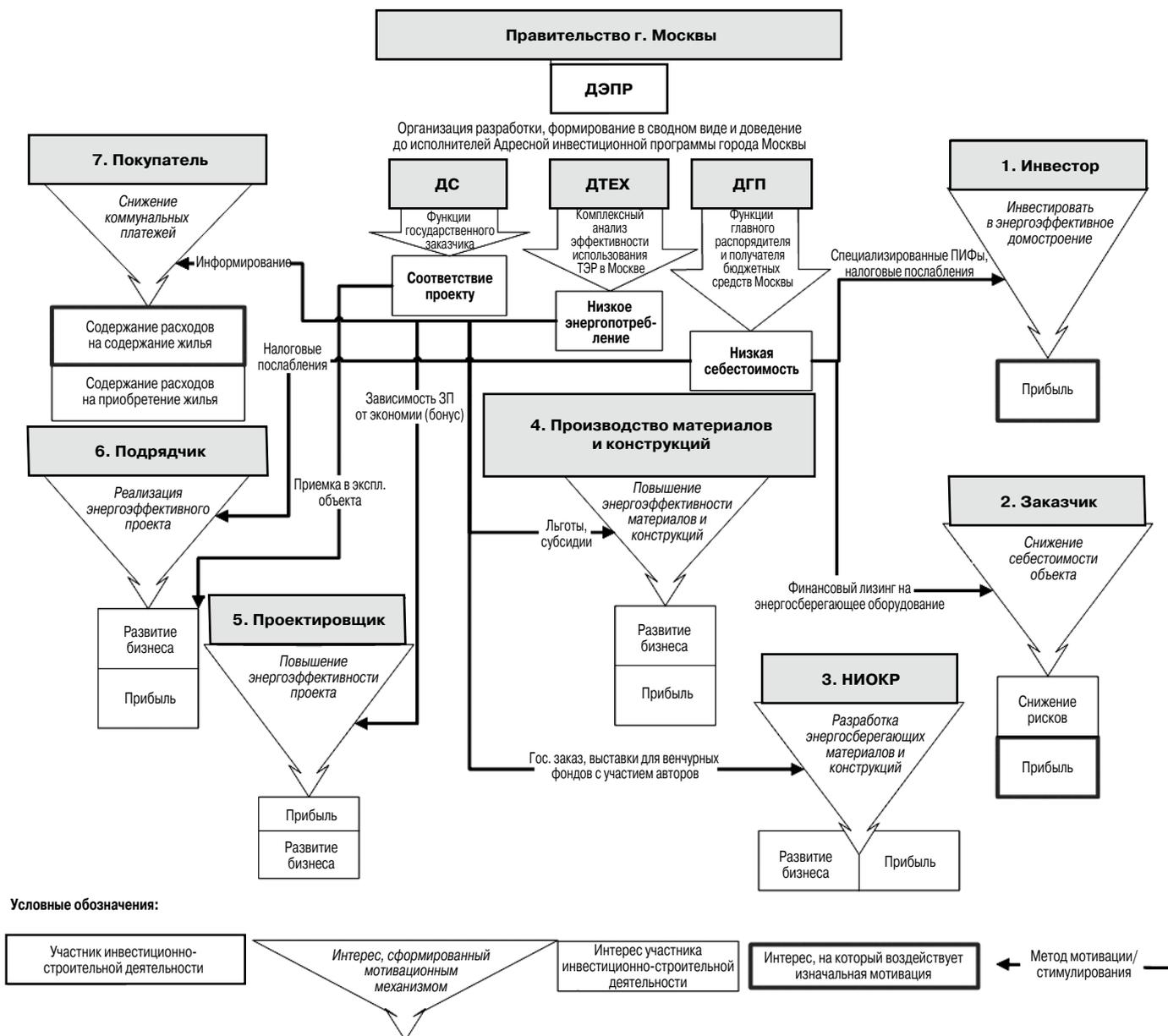
Для того чтобы оценить эффективность применения различных методов мотивации и отобрать наиболее подходящие из них для включения в механизм стимулирования энергосбережения, методы воздействия предлагается классифицировать следующим образом:

1. Стимулирование – это прямое или косвенное принуждение к совершению нужного действия. Этот метод является самым эффективным, так как воздействует напрямую на основные интересы объекта. Однако стимулирование является эффективным только в период воздействия на объект. Как только элемент стимулирования исчезает, объект воздействия возвращается к первоначальной модели поведения. Примерами методов стимулирования можно считать введение обязательных требований к составу проектной документации (введение раздела «Энергоэффективность»), ужесточение нормативов энергопотребления, диверсификацию тарифов на энергетические ресурсы и другие обязательные к исполнению нововведения.

2. Мотивация – это деятельность по созданию условий для возникновения у объекта потребности совершать те или иные действия. Мотивация создает заинтересованность у объекта и воздействует на его поведение опосредованно, через вновь созданную заинтересованность. Поэтому этот метод не такой действенный, но зато обеспечивает длительный эффект, который не исчезает после прекращения воздействия.

2.1. Изначальная мотивация – мотивация, которой обладает объект ввиду наличия заинтересованности в выполнении требуемых действий. Однако такой мотивации, как правило, не хватает для того, чтобы выполнять требуемые действия. Изначальной мотивацией к энергосбережению обладают покупатели объектов недвижимости, так как их интересуется снижение расходов на содержание жилья.

2.2. Прямая мотивация воздействует напрямую на сформированный интерес у объекта. Это методы, предполагающие прямые денежные выплаты в случае совершения определенных действий объектом мотивации. Эти методы отличаются от стимулирующих тем, что они мотивируют поддержку и увеличение сформированной заинтересованности, так как зависят от частоты (степени) выполнения требуемых действий. Методом прямой мотивации можно считать зависимость заработной платы проектировщика от снижения энергоемкости проектируемого объекта.



2.3. Косвенная мотивация воздействует опосредованно на сформированный интерес у объекта. Методы косвенной мотивации формируют условия для создания заинтересованности и не предполагают прямых денежных выплат за совершение определенных действий. Примером таких методов могут служить информирование покупателей о преимуществах покупки энергосберегающего жилья, финансовый лизинг энергосберегающего оборудования.

Такая классификация позволяет ориентироваться в многообразии методов воздействия, распространенных в России и за рубежом. При отборе методов мотивации и формировании механизма стимулирования целесообразно руководствоваться следующими методическими подходами:

- ориентировка механизма стимулирования на цели, сочетающие в себе требования программы энергосбережения и социальные задачи градостроительства. Воздействуя на объекты стимулирования, механизм может кос-

венно затронуть и социальные вопросы из-за изменения отношения к ним участников инвестиционно-строительной деятельности. Поэтому при разработке механизма стимулирования необходимо учитывать не только задачи, на решение которых он непосредственно направлен, но и основные направления развития градостроительства. Исходя из существующих особенностей экономических взаимоотношений в строительном секторе предлагается сконцентрировать внимание на трех основных задачах: повышение энергоэффективности здания; снижение себестоимости объекта недвижимости; соответствие готового здания проекту;

- воздействие механизма стимулирования на всех участников инвестиционно-строительного процесса. Стимулирование не должно вносить дисбаланс в отношения между субъектами градостроительства. Необходимо равномерное и одновременное воздействие на весь процесс создания энергоэффективного здания для того, чтобы эффект от стимулов не гасился отсутствием условий

Оценка эффективности предлагаемого механизма стимулирования энергосбережения

Участник ИСД	Метод воздействия		Обозначение	Балл	
Снижение энергопотребления (Э)					
Покупатель	Мотивация	изначальная	Снижение расходов на содержание жилья	$I_{э7}$	5
		косвенная	Информирование покупателей о преимуществах покупки энергосберегающего жилья	$K_{э7}$	5
Проектировщик	Мотивация	прямая	Зависимость заработной платы от снижения энергоемкости объекта недвижимости	$P_{э5}$	10
Производство материалов и конструкций	Мотивация	прямая	Субсидии	$P_{э4}$	10
		косвенная	Льготы	$K_{э4}$	5
НИОКР	Мотивация	прямая	Государственный заказ на разработку энергоэффективных решений	$P_{э3}$	10
		косвенная	Развитие венчурных фондов с участием авторов ноу-хау	$K_{э3}$	5
Итого				50	
Снижение себестоимости (С)					
Заказчик	Мотивация	изначальная	Увеличение прибыли за счет снижения себестоимости строительства	$I_{с1}$	5
		косвенная	Финансовый лизинг на энергосберегающее оборудование	$K_{с1}$	5
Инвестор	Мотивация	изначальная	Увеличение прибыли за счет снижения себестоимости	$I_{с2}$	5
		косвенная	Налоговые послабления	$K_{с2}$	5
		косвенная	Специализированные ПИФы	$K_{с2}$	5
Подрядчик	Мотивация	косвенная	Налоговые послабления	$K_{с6}$	5
		Итого			
Соответствие проекту (П)					
Подрядчик	Стимулирование	Экспертиза проекта		$C_{п6}$	20
Итого				20	
Всего по системе стимулирования				100	

или взаимной заинтересованности со стороны организаций, с которыми объект стимулирования непосредственно сотрудничает;

– ориентация механизма стимулирования на эффект в долгосрочной перспективе, т. е. преобладание методов мотивации над стимулирующими методами. Как уже говорилось выше, мотивация от стимулирования отличается в том числе и долгосрочной ориентацией. Механизм предполагает определенные денежные инвестиции. Желательным является применение методов мотивации, так как прекращение финансирования этих методов *не повлечет* за собой мгновенного исчезновения эффекта.

Выполнение описанных выше требований возможно при различных комбинациях методов воздействия в механизме стимулирования. Для перехода от качественных характеристик к количественным оценкам для формирования механизма стимулирования используется метод экспертных оценок. Так, эффективность методов мотивации и стимулирования в процентном соотношении может распределяться следующим образом (за 100% принимается максимально возможный эффект от применения механизма стимулирования): стимулирование – 20%; начальная мотивация – 5%; прямая мотивация – 10%; косвенная мотивация – 5%.

Для формирования механизма стимулирования необходимо также правильно расставить приоритеты. Для этого снова обратимся к экспертной системе оценок. Предпо-

жим, что выполнение поставленных задач в полном объеме обеспечит получение 100% эффекта. При этом по степени важности вышеупомянутые задачи предлагается распределить следующим образом: решение задачи повышения энергоэффективности здания обеспечит 50% общего эффекта от применения механизма стимулирования, решение задачи снижения себестоимости объекта недвижимости – 30% общего эффекта, решение задачи соответствия готового здания проекту обеспечит 20% общей эффективности механизма стимулирования. Такое распределение приоритетов было выбрано ввиду целевого назначения механизма стимулирования. Необходимо понимать, что применение механизма стимулирования ведет к изменению приоритетов по мере решения некоторых из поставленных задач и появления новых целей. В этом случае механизм необходимо будет скорректировать.

Количественные оценки позволяют математически отразить условия формирования механизма стимулирования. Совокупность различных методов мотивации и стимулирования можно представить в виде $\{M_{jk}\}$, где:

а) M – совокупность методов мотивации и стимулирования. При этом M может принимать следующие значения: P – прямая мотивация; K – косвенная мотивация; I – начальная мотивация; C – стимулирование.

б) индекс i – задача, которую решает данный метод M ; индекс i может принимать следующие значения: $э$ – энергоэффективность; $с$ – стоимость; $п$ – проект.

в) индекс k – участник инвестиционно-строительной деятельности, на который воздействует конкретный метод M (объект мотивации). При этом индекс n может принимать значения от 1 до 7 (по номерам основных участников инвестиционно-строительной деятельности, рис. 1).

Система неравенств, отражающая вышеизложенные требования, выглядит следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum P_{ik} + \sum K_{ik} + \sum I_{ik} > \sum C_{ik}; \\ \sum_{k=1}^7 P_{эк} + \sum_{k=1}^7 K_{эк} + \sum_{k=1}^7 I_{эк} + \sum_{k=1}^7 C_{эк} \geq 50; \\ \sum_{k=1}^7 P_{ск} + \sum_{k=1}^7 K_{ск} + \sum_{k=1}^7 I_{ск} + \sum_{k=1}^7 C_{ск} \geq 30; \\ \sum_{k=1}^7 P_{нк} + \sum_{k=1}^7 K_{нк} + \sum_{k=1}^7 I_{нк} + \sum_{k=1}^7 C_{нк} \geq 20; \\ \sum_{i=э,с,п} P_{i1} + \sum_{i=э,с,п} K_{i1} + \sum_{i=э,с,п} I_{i1} + \sum_{i=э,с,п} C_{i1} \geq 10; \\ \sum_{i=э,с,п} P_{i2} + \sum_{i=э,с,п} K_{i2} + \sum_{i=э,с,п} I_{i2} + \sum_{i=э,с,п} C_{i2} \geq 10; \\ \dots \\ \sum_{i=э,с,п} P_{i7} + \sum_{i=э,с,п} K_{i7} + \sum_{i=э,с,п} I_{i7} + \sum_{i=э,с,п} C_{i7} \geq 10. \end{array} \right.$$

В соответствии с вышеизложенными условиями и методическими подходами к стимулированию механизм стимулирования энергосбережения в строительстве для Москвы может иметь следующий вид (рис. 1). В этом варианте механизма участвуют семь участников строительной деятельности. Для каждого объекта обозначены созданные методами мотивации заинтересованности, через которые осуществляется воздействие на его основные интересы. В этом механизме применяются различные методы мотивации, широко распространенные за рубежом, а также методы, рекомендуемые для применения в Москве специалистами в области энергосбережения [2, 3]. Это один из вариантов выполнения поставленных задач, комбинация методов воздействия может быть и другой.

Убедиться в том, что предложенный механизм соответствует требованиям, поможет оценка его эффективности (таблица). Суммируя степени эффективности методов по трем группам, получаем итоговый процент выполнения задач. В данном случае все задачи выполнены в полном объеме.

Предлагаемый механизм стимулирования энергосбережения в строительстве может обеспечить комплексность в решении поставленных задач. Он учитывает разнонаправленность интересов участников строительной деятельности, сочетает в себе методы мотивации, различные по степени интенсивности воздействия, ориентирован на решение нескольких задач с определенным приоритетным рас-

пределением. Количественная оценка всех составляющих данного механизма обеспечивает возможность его периодической корректировки в зависимости от изменения приоритетности и набора основных целей.

Ранее экономическое стимулирование энергосберегающих инноваций применялось в конце 1990-х гг. при реализации первой программы энергосбережения в строительном комплексе [4]. Стимулирование предусмотрено и в новой программе энергосберегающего домостроения в Москве. На сегодняшний же день наиболее остро стоит проблема привлечения частных инвестиций в энергосберегающее домостроение. Поэтому дальнейшие исследования этой темы будут проводиться автором именно в направлении формирования механизма мотивации инвесторов в целях реализации энергоэффективных инвестиционных проектов на основе частно-государственного партнерства.

Список литературы

1. Усачева Ю.В. Механизмы управления энергосбережением в строительной отрасли // Экономика. Управление. Право. 2010. № 12. С. 62–65.
2. Бернер М.С. Стимулирование энергосбережения. Использование опыта советского периода // Энергосбережение. 2009. № 6. С. 10.
3. Резник С.И. Нетарифные методы побуждения к энергосбережению // Русский инженер. 2010. № 1(24). С. 14–17.
4. Дмитриев А.Н. Управление энергосберегающими инновациями. М.: АСВ, 2001. 320 с.

XVI специализированная ВЫСТАВКА

24–27 мая

Хабаровск

Архитектура

СТРОИИНДУСТРИЯ

Город. Экология ДВ региона

Фестиваль «ДВ Зодчество» 2012

www.khabexpo.ru

Легкоатлетический манеж стадиона им. В.И. Ленина

E-mail: stroy@khabexpo.ru
☎ (4212) 56-61-29

ХАБАРОВСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДВ АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО ЯРМАРКА ПРАВО И ЮРИДИКА АЗОВСКОЕ ВСЯ НЕДВИЖИМОСТЬ КАБАРОВСКАЯ SKATRU Аэтонарк СЕРВЕТО

Подписка на электронную версию

Актуальная информация для всех работников
строительного комплекса



<http://ejournal.rifsm.ru/>

Указатель статей, опубликованных в журнале «Жилищное строительство» в 2011 г.*

Общие вопросы строительства

- Бажина Е.В.** Безопасность зданий городской застройки вблизи взрывоопасных объектов № 4. С. 15
- Кокорева Н.Е.** Оценка степени риска отрицательного шумового воздействия на человека при производстве дорожных работ № 1. С. 46
- Колчеданцев Л.М., Васин А.П.** Причины образования наледей на крышах зданий и их последствия № 5. С. 18
- Лицкевич В.К.** Архитектура жилища и гигиена на современном этапе № 4. С. 24
- Мешалкин Е.А.** Нормирование применения строительных материалов № 5. С. 26
- Опарина Л.А.** Обоснование применения методологии процессного подхода к моделированию жизненного цикла энергоэффективных зданий № 5. С. 24
- Опарина Л.А.** Формирование классификации показателей энергетической эффективности зданий № 4. С. 18
- Чумаченко Н.Г., Жигулина А.Ю.** Жилье должно быть не только доступным, но и комфортным № 4. С. 21

Градостроительство и архитектура

- Азаренкова З.В.** Транспортная составляющая социальных стандартов качества жизни в градостроительстве № 8. С. 49
- Алексеев Ю.В., Коптяев Д.Л.** Градостроительные условия и особенности использования первых этажей пятиэтажной жилой застройки 1950–1960-х годов № 5. С. 29
- Алексеев Ю.В., Леонтьев Б.В.** Оценка параметров автостоянок в жилой застройке с надземными территориями № 11. С. 29
- Ветров Ю.А.** Обоснование ремонтно-восстановительных работ методом «Улица» по критерию интенсивность № 7. С. 2
- Волынский В.Э.** Эволюция как стратегия проектирования и дизайна в нелинейной архитектуре № 10. С. 2
- Герасимов А.И., Салтыков И.П.** Оценка степени комфортности жилых зданий различных строительных систем № 1. С. 18
- Забалуева Т.Р., Кочешкова Е.И.** Возможности освоения нерационально используемых городских пространств № 1. С. 10
- Ибрагимов А.М., Кишкович Е.М., Иванова А.А.** Анализ градостроительной ситуации города Южи и концепция его развития № 10. С. 13
- Ильвицкая С.В., Смирнов А.В.** Культурно-досуговый центр как архитектурный ориентир в пространстве современного российского города № 10. С. 17
- Каймин Лу, Балакина А.Е.** Проблемы развития архитектуры гостиниц в Китае № 1. С. 21
- Козачун Г.У., Лапко Н.А.** Современная типология жилых зданий. Часть I № 1. С. 14
- Козачун Г.У., Лапко Н.А.** Современная типология жилых зданий. Часть II № 2. С. 14
- Малков И.Г., Малков И.И., Ковалев Д.П.** Роль православных храмов в формировании архитектурных композиций городских микрорайонов и сельских населенных мест № 10. С. 5
- Панчева А.В.** Архитектурно-типологические решения учебно-воспитательных зданий с учетом демографических колебаний № 8. С. 45
- Панчева А.В.** Модель сети и принципы формирования новых типов учебно-воспитательных зданий в период демографических колебаний № 11. С. 33

- Разин А.Д.** Современные типы жилых зданий для дипломатических комплексов Российской Федерации № 7. С. 14
- Тетиор А.Н.** Пространственные решения современных экологических небоскребов и компактных городов № 11. С. 25
- Шульженко С.Н.** Оптимизация вариантов инженерной подготовки территорий матричными методами № 7. С. 6
- Элитные архитектурные решения** в жилом комплексе эконом-класса № 10. С. 21

Подземное строительство

- Безродный К.П., Болтинцев В.Б., Ильяхин В.Н.** Оценка обводненности горной выработки по данным электромагнитного импульсного сверхширокополосного зондирования № 9. С. 34
- Береговой А.М., Береговой В.А., Гречишкин А.В., Викторова О.Л.** Эффективность использования тепла земли подземным пространством здания № 1. С. 30
- Болдырева Е.Г.** Опыт строительства жилых зданий на плитных фундаментах № 9. С. 6
- Готман А.Л., Готман Н.З., Каюмов М.З.** Методика расчета фундаментов заглубленных сооружений на закарстованных территориях № 9. С. 13
- Гулябянц Л.А., Цапалов А.А.** Радонопроницаемость тяжелого бетона № 1. С. 39
- Малинин А.Г., Малинин Д.А.** Исследование прочности контакта армирующего элемента с цементным камнем № 4. С. 37
- Малинин П.А., Воробьев А.В., Жемчугов А.А., Шестаков А.П.** Современный программный комплекс для геотехнических расчетов методом конечных элементов № 9. С. 32
- Мангушев Р.А.** Геотехническое сопровождение строительства жилого здания с примыканием к соседним в центре Санкт-Петербурга № 9. С. 10
- Парамонов В.Н., Сахаров И.И., Парамонов М.В.** Опыт совместного расчета здания с испытывающим промерзанием основанием № 2. С. 10
- Поспехов В.С.** Расчеты конструкции ограждения котлована для подземной части общественно-делового центра «Охта» в Санкт-Петербурге № 9. С. 27
- Улицкий В.М., Шашкин А.Г.** Устройство подземного объема второй сцены Мариинского театра в условиях слабых глинистых грунтов № 10. С. 24
- Черняков А.В.** Применение струйной цементации грунтов в условиях исторической застройки № 9. С. 24
- Шашкин А.Г.** Основы расчета подземных сооружений в условиях городской застройки на слабых глинистых грунтах № 6. С. 39
- Шашкин А.Г.** Устройство подземного сооружения в условиях слабых глинистых грунтов № 8. С. 16
- Шашкин А.Г.** Учет деформаций формоизменения при расчете оснований зданий и подземных сооружений № 7. С. 17
- Шишкин В.Я., Погорелов А.Е., Макеев В.А.** Реконструкция зданий исторической застройки на примере вспомогательного здания Московской государственной консерватории № 9. С. 16
- Шишкин В.Я., Погорелов А.Е., Макеев В.А.** Усиление существующей застройки при строительстве здания с котлованом 18–20 м № 1. С. 32

Высотное строительство

- Всемирная конференция СТВУН** по высотным зданиям в Сеуле (Южная Корея) № 11. С. 2

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

Катценбах Р., Дунаевский Р.А., Муляр Д.Л., Дьяченко К.О. Использование геотермальной энергии при устройстве развитой подземной части высотных зданий № 11. С. 10
Чо Ху-Хван, Чанг Кванг-Ранг. Развитие высотного строительства в Южной Корее № 11. С. 5

Крупнопанельное домостроение

Беляев В.С. Энергоэффективность наружных стен крупнопанельного домостроения № 7. С. 23
Беляев В.С., Лобанов В.А., Ахмяров Т.А. Децентрализованная приточно-вытяжная система вентиляции с рекуперацией тепла № 3. С. 73
Бутцев Б.И. Гигрорегулируемая вентиляция «АЭРЭКО» – инструмент комфорта и энергосбережения в жилых домах № 3. С. 71
Вильдермут Г., Шкатов В. Индивидуальная архитектура – индустриально № 3. С. 32
Вознюк А.Б., Киреева Э.И. Фасады крупнопанельных зданий из мелкоштучных элементов № 3. С. 63
Горин В.М., Токарева С.А., Кабанова М.К. Стеновые керамзитобетонные конструкции – перспективный материал для индустриального домостроения № 3. С. 55
Дубынин Н.В. Научные основы качества архитектурных решений КПД № 3. С. 27
Колчеданцев Л.М., Рощупкин Н.П. Жилье экономического класса – сборное, монолитное или сборно-монолитное? № 6. С. 24
Коновалов В.И. Проектирование реконструкции заводов КПД и ЖБИ с учетом современных тенденций № 3. С. 42
Крюков А.Р. Развитие малозэтажного домостроения в комбинированной строительной системе № 3. С. 46
Магай А.А., Ставровский Г.А. Применение навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для фасадной отделки крупнопанельных жилых домов № 3. С. 60
Нагоров Е.Г. Крупнопанельное домостроение от проекта до сдачи в эксплуатацию № 3. С. 23
Николаев С.В. Локомотив строительства жилья экономического класса набирает скорость № 6. С. 10
Николаев С.В. Модернизация базы крупнопанельного домостроения – локомотив строительства социального жилья № 3. С. 3
Острецов В.М., Магай А.А., Вознюк А.Б., Горелкин А.Н. Гибкая система панельного домостроения № 3. С. 8
Починчук Н.Г., Гончаров А.М. Комплексная реконструкция ОАО «Гомельский ДСК»: опыт, перспективы № 3. С. 36
Романов И.Л. Синергия производства и девелопмента в крупнопанельном домостроении № 6. С. 13
Самарин В.С., Бабков В.В., Гайсин А.М., Егоркин Н.С. Перспективы крупнопанельного домостроения в Республике Башкортостан № 3. С. 12
Синотов В.И., Колокольцева Н.Н. Проектирование и строительство эффективного и доступного жилья из объемных блоков № 3. С. 20
Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н., Шакиров Р.А., Гиззатуллин А.Р. Модернизация региональной серии КПД при разработке нового проекта дома № 3. С. 15
Тихонов И.Н. Об эффективном конструировании железобетонных элементов крупнопанельных зданий № 3. С. 50
Тихонов И.Н., Стеблов А.Б. Арматурный прокат для крупнопанельного домостроения № 8. С. 10
Шембаков В.А. Выполнение задач современного строительства с помощью технологии сборно-монолитного каркасного домостроения № 6. С. 17
Шишкин В.Я., Дорожкин А.П. Применение буропускных свай с уплотнением забоя при строительстве крупнопанельного многоэтажного жилого дома № 3. С. 66

Шкатов В., Вильдермут Г. Новый модуль Allplan Precast для конструирования многослойных панелей № 6. С. 20

Экологическое строительство

Байдюк А.П., Большеротова Л.В., Большеротов А.Л. Проблемы экологической безопасности в строительстве № 3. С. 78
Белкин А.Н., Гольцов И.Н., Филиппов Е.В. Экодом: энергоэкономичность и экологичность № 7. С. 41
Беляев В.С. Критерии оценки экологических и энергетических характеристик жилых и общественных зданий (концепция зеленого строительства) № 5. С. 40
Большеротов А.Л. Алгоритм функционирования системы ОЭБС № 11. С. 47
Большеротов А.Л. Математическое моделирование оптимальной зоны ответственности системы оценки экологической безопасности строительства № 4. С. 42
Большеротов А.Л. Научные основы и подходы к формированию системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) № 7. С. 44
Большеротов А.Л. Оптимизация затрат при оценке экологической безопасности строительства № 5. С. 45
Большеротов А.Л. Оценка опосредованного воздействия строительства на окружающую среду № 6. С. 47
Большеротов А.Л. Экологическая парадигма – детерминированная «планетарная модель» № 2. С. 18
Большеротов А.Л., Колчигин М.А., Шакиров А.Ю., Харьковская И.Е. Роль и место системы оценки экологической безопасности строительства в структуре обеспечения экологической безопасности страны № 9. С. 44
Большеротов А.Л., Колчигин М.А., Шакиров А.Ю., Харьковская И.Е., Большеротов Л.А. Пятимерная экологическая модель – информационная основа СОЭБС № 10. С. 34
Васильев Ю.Э., Чистяков И.В. Сток ливневых вод с территорий населенных пунктов № 9. С. 50
Дуничкин И.В. Малоэтажное строительство в экологических поселениях России № 4. С. 45
Опарина Л.А. IDEF0-моделирование жизненного цикла энергоэффективных зданий № 11. С. 45

Энергоэффективное строительство

Опарина Л.А. Организационные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий № 10. С. 32

Архитектура малых городов

Варфоломеев А.Ю. Особенности обновления исторической застройки на торфяных грунтах № 8. С. 42
Копсова Т.П., Кутергина А.А. Малые исторические города в системе расселения Казанской губернии № 8. С. 27
Снитко А.В., Шмелева Е.В. Ландшафтные особенности развития исторических промышленно-селитебных территорий поволжских городов Ивановской области № 8. С. 39
Субботин О.С. Особенности историко-архитектурного развития г. Горячий Ключ Краснодарского края № 8. С. 35

Расчет конструкций

Болдырев Г.Г., Живаев А.А. Статический и динамический мониторинг ледовой арены № 6. С. 36
Вагапов Р.Ф., Бабков В.В., Колесник Г.С., Коган Г.В., Мочалов А.Л., Каранаев М.З., Каранаева Р.З., Саватеев Е.Б., Ахмадиев И.З., Беркалиев И.И. Композитные материалы на основе углеродных волокон при усилении конструкций многоэтажных жилых домов № 7. С. 27
Грановский А.В., Джамуев Б.К. Повышение прочности стеновых элементов из ячеисто-бетонных блоков № 9. С. 39

Грановский А.В., Доттуев А.И., Тихонов И.Н. Повышение прочности горизонтальных стыков крупнопанельных зданий № 6. С. 31

Грановский А.В., Киселев Д.А. О методике испытаний анкеров на вырыв из различных стеновых материалов и возможных областях их применения № 2. С. 7

Давидюк А.Н., Спивак Н.А., Гамов С.Г., Коренев В.А., Боровик В.Д. Вопросы использования угле- и стеклотканей в системах сейсмоусиления зданий № 11. С. 40

Игошин В.Л., Лебедев В.В. Учет влияния начальных отклонений от вертикали колонн каркасных зданий на их несущую способность № 7. С. 30

Мигунов В.Н. Экспериментальное моделирование влияния продольных трещин на долговечность, жесткость и прочность железобетонных элементов № 8. С. 13

Мигунов В.Н., Овчинников И.Г. Моделирование работы изгибаемых железобетонных элементов при действии переменной эксплуатационной нагрузке и хлоридсодержащей среды № 1. С. 27

Орлович Р.Б., Деркач В.Н. Зарубежный опыт армирования каменных конструкций № 11. С. 35

Пичугин С.Н. Нелинейное деформирование тонкостенных резервуаров при взрыве № 6. С. 33

Протасевич А.М., Крутилин А.Б. Аэродинамический расчет вентилируемых фасадных систем зданий со сплошными экранами № 7. С. 37

Ройфе В.С. Экспресс-методика комплексного неразрушающего контроля теплотехнического состояния ограждающих конструкций зданий № 1. С. 24

Савин С.Н., Демишин С.В. Эффективность усиления железобетонных колонн внешним армированием углеволокном № 7. С. 35

Семенов А.С. Оценка физического износа ленточных каменных фундаментов № 5. С. 2

Соколов Б.С. Совершенствование методики расчета и конструирования стеновых панелей крупнопанельных зданий № 6. С. 26

Стратий П.В., Плотников А.А., Борискина И.В. Исследование прогибов стекол пакета при действии атмосферной составляющей климатической нагрузки № 4. С. 33

Ульшин А.Н. Система оценки технологичности стальных стержневых конструкций на стадии проектирования № 11. С. 43

Умнякова Н.П. Теплозащитные свойства эксплуатируемых навесных вентилируемых фасадных конструкций № 2. С. 2

Форейтек Томас. Бетонная мансарда из многоугольных стеновых элементов сборного железобетона спроектирована в Allplan Precast № 10. С. 44

Ханбиков Д.Ф. Оптимизация выбора шага ферм плоских покрытий на нерегулярном плане здания № 10. С. 40

Цукерников И.Е., Шубин И.Л. Заявление и проверка значений изоляции воздушного шума звукоизоляционных изделий № 10. С. 37

Материалы и конструкции

Rotband Family, или Семейство Ротбанд № 5. С. 39

Варфоломеев А.Ю. Прогнозирование накопления биологических повреждений в длительно эксплуатируемых деревянных конструкциях № 4. С. 27

Кокодева Н.Е. Инновационные решения окраски бетонных поверхностей № 5. С. 36

Лукинский О.А. Разработка концепции совместимости строительных герметиков № 4. С. 30

Татаринов В.А. Результаты термографического обследования стен, утепленных с применением жидкого керамического теплоизоляционного материала № 8. С. 23

Страницы истории

Ларионова Е.О. История появления элитных жилых кварталов № 4. С. 10

Наумкин Г.И. Тематическое единство дворцовой и парковой архитектуры Царицынского ансамбля № 5. С. 13

Субботин О.С. Архитектурно-градостроительное развитие г. Ейска (XVIII – начало XX в.) № 1. С. 42

Субботин О.С. Зарождение и формирование населенных мест на территории Тамани № 11. С. 20

Сохранение архитектурного наследия

Васильева А.В., Прокофьева И.А. История комфортного жилища на примере московских малоэтажных ансамблей. Часть I № 5. С. 5

Васильева А.В., Прокофьева И.А. История комфортного жилища на примере московских малоэтажных ансамблей. Часть II № 6. С. 52

Овсянникова Е.Б. Жилые районы Москвы периода авангарда № 4. С. 2

Субботин О.С. Архитектурно-градостроительное наследие Армавира № 5. С. 9

Субботин О.С. Особенности реконструкции исторической застройки городского центра Краснодара № 4. С. 7

Субботин О.С. Памятники архитектурного наследия Тобольска № 10. С. 48

Обсуждаем нормативную базу отрасли

Гагарин В.Г., Козлов В.В. Требования к теплозащите и энергетической эффективности в проекте актуализированного СНиП «Тепловая защита зданий» № 8. С. 2

Игошин В.Л. О методе совершенствования отношений застройщик – покупатель № 8. С. 7

СНиП II-22-2011 «Каменные и армокаменные конструкции» № 2. С. 24

Третье обсуждение СНиП 23-03 «Тепловая защита зданий»: грани разумного № 11. С. 16

Региональные лидеры отрасли

Модернизация производства – основа успеха предприятия № 6. С. 7

Никитин П.А. Залог 50-летнего успеха в стремлении развиваться № 6. С. 8

Информация

Hi-Tech Building-2010 № 2. С. 22

Аквипанель® – универсальное решение проблем № 10. С. 23

Дайджест Всемирного совета по высотным зданиям и городской среде (СТВУН) № 2. С. 23

Качество жизни – главная тема общего собрания РААСН № 7. С. 10

Модернизация крупнопанельного домостроения – локомотив строительства жилья экономического класса № 6. С. 2

Новый жилой микрорайон «Царицыно» в Москве № 3. С. 45

Объявлены победители открытого конкурса архитектурных проектов «Детское образовательное учреждение» № 2. С. 9

Русская архитектура на фестивале «Зодчество» № 10. С. 51

Свинцов А.П., Николенко Ю.В. Научно-практический семинар как важный элемент подготовки высококвалифицированных специалистов-строителей № 4. С. 40

Творческое наследие архитектора
Валентина Ивановича Степанова № 5. С. 34

Юбилеи отрасли

Маклакова Т.Г., Соловьев А.К. Кафедра архитектуры гражданских и промышленных зданий Московского государственного строительного университета (МИСИ). К 85-летию кафедры № 1. С. 2

НИИОСП им. Н.М. Герсеванова: 80-летняя история и планы на будущее № 9. С. 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», ознакомиться 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/>

Building Materials & Equipment

Строительные материалы и оборудование



10 – 13 апреля
2012
Неделя архитектуры
и строительства

496 компаний
из 29 стран мира

28 267 посетителей –
специалистов*

Только в
Экспоцентре!

Крупнейшая в России специализированная выставка строительных материалов и оборудования.

Ежегодно проходит в рамках **MosBuild**.

Тематические разделы:
строительная химия, сухие смеси, кровельные материалы, световые конструкции для крыш, водосливы, антиобледенение, мансардные окна, тепло-, звуко-, гидроизоляция, кирпич, строительные блоки, строительные леса, опалубка, инструменты, крепеж.

* По данным официальной статистики выставки MosBuild 2011

ufi
Approved
Event



第十九届 STONETECH

中国国际石材产品及石材技术装备展览会



Our Effort, Your Opportunity

19TH CHINA
INTERNATIONAL STONE
PROCESSING
MACHINERY, EQUIPMENT
AND PRODUCTS EXHIBITION

ORGANIZERS

CCPIT Building Materials Sub-Council

China Stone Material Association

CIEC Exhibition Company Ltd

CONTACT:

CCPIT Building Materials Sub-Council

Add: 11 Sanlihe Rd. Haidian District, Beijing 100831 China

Tel: +86-10-57811660 Fax: +86-10-57811661

Email: info@stonetechfair.com Web: www.stonetechfair.com

April 25-28, 2012
SHANGHAI
NEW INT'L EXPO CENTRE