



ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

издается с 1958 г.



Двойная польза каждого метра с эффективной теплоизоляцией ПЕНОПЛЭКС® и надежной гидроизоляцией PLASTFOIL®

подробнее читайте на стр. 44



26-29 СЕНТЯБРЯ

УФА 2017

ФОРУМ УРАЛСТРОЙИНДУСТРИЯ



СТРОИТЕЛЬСТВО

XXVII специализированная выставка

ДЕРЕВООБРАБОТКА

III специализированная выставка

НЕДВИЖИМОСТЬ

XI специализированная выставка

ОРГАНИЗАТОР:  **БВК** БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

ПОДДЕРЖКА:



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



АССОЦИАЦИЯ СТРОИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

СОДЕЙСТВИЕ:



СОЮЗ СТРОИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН



ИТО СТРОИТЕЛЕЙ

Место проведения
ВДНХ ЭКСПО
ул. Менделеева, 158



(347) 246-42-38, 246-42-37
e-mail: stroy@bvkexpo.ru
www.stroybvk.ru

#стройбvk
#строительнаявыставкауфа
#деревообработкауфа
#недвижимостьуфа



НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

22-24 ноября 2017 г. Екатеринбург

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

СОВРЕМЕННЫЙ АВТОКЛАВНЫЙ ГАЗОБЕТОН



Соорганизатор



Генеральный спонсор компания



Конференция приурочена к 10-летию создания Национальной Ассоциации производителей Автоклавного Газобетона, и по традиции затронет широкий круг вопросов отрасли производства автоклавного газобетона:

- Развитие отрасли автоклавного газобетона в условиях спада строительства. Статистика производства. Место на рынке стеновых материалов. Прогноз развития рынка АГБ. Особенности производства и применения на постсоветском пространстве.
- Продажи в условиях кризиса. Стратегия продвижения ячеистого бетона в условиях развития конкурентных стеновых материалов. Конкуренция внутри отрасли. Развитие методик продаж.
- Оптимизация производства автоклавного газобетона. Применение новых материалов, оборудования и технологий, позволяющих сократить производственные издержки и повысить качество выпускаемой продукции. Информационные технологии как инструмент для оптимизации производства.
- Расширение номенклатуры выпускаемой продукции. Новая продукция из автоклавного газобетона. Изменение формы блока с целью повышения герметичности кладки. Плиты и перемычки из АГБ. Теплоизоляционные ячеистые бетоны автоклавного твердения: особенности производства, существующие и потенциальные области применения. Сборно-монолитные перекрытия с внешним армированием растянутой зоны тонкостенной несъемной опалубкой.
- Совершенствование методов испытания автоклавного газобетона. Оценка прочности при испытании блоков, уточнение масштабных коэффициентов.
- Исследование процессов формирования газобетонной структуры. Изучение физических процессов, протекающих при автоклавной обработке газобетона. Модификация состава и структуры введением комплексных добавок.
- Проблемы применения автоклавного газобетона. Изучение трещинообразования в конструкциях из автоклавного газобетона, выработка методов повышения трещиностойкости. Применение в помещениях с влажными и мокрыми режимами эксплуатации. Армирование кладки из АГБ. Материалы для армирования.
- Пенополиуретановый клей как альтернатива цементно-песчаным смесям. Опыт применения и ассортимент ППУ-составов. Оценка прогнозной долговечности ППУ кладочного шва в АГБ кладке. Прочностные и деформационные характеристики кладки АГБ на пенополиуретановом клее.
- Изменение нормативной базы производства и применения АГБ.

Оргкомитет конференции: +7 904 634 38 88; e-mail: as@gazo-beton.org; <http://gazo-beton.org>; <http://naar.pf>. Контактное лицо: Анастасия Смирнова

Учредитель журнала
АО «ЦНИИЭП жилища»

Ежемесячный научно-технический
и производственный журнал

Входит в Перечень ВАК,
государственный проект РИНЦ
и RSCI на платформе Web of Science

Журнал зарегистрирован
Министерством РФ по делам
печати, телерадиовещания
и средств массовой информации
№ ФС77-64906

Главный редактор

ЮМАШЕВА Е.И.,
инженер-химик-технолог,
почетный строитель России

Редакционный совет:

НИКОЛАЕВ С.В.,
председатель, д-р техн. наук,
АО «ЦНИИЭП жилища» (Москва)

АКИМОВ П.А.,
д-р техн. наук, академик РААСН
(Москва)

ВОЛКОВ А.А.,
д-р техн. наук, член-корреспондент
РААСН (Москва)

ГАГАРИН В.Г.,
д-р техн. наук (Москва)

ЖУСУПБЕКОВ А.Ж.,
д-р техн. наук (Астана, Казахстан)

ЗВЕЗДОВ А.И.,
д-р техн. наук, президент ассоциации
«Железобетон» (Москва)

ИЛЬИЧЕВ В.А.,
д-р техн. наук, академик РААСН
(Москва)

КОЛЧУНОВ В.И.,
д-р техн. наук, академик РААСН
(Курск)

МАНГУШЕВ Р.А.,
д-р техн. наук, член-корреспондент
РААСН (Санкт-Петербург)

СУББОТИН О.С.,
д-р архитектуры (Краснодар)

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.**

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Издается с 1958 г.

5'2017

Крупнопанельное домостроение

VII Международная научно-практическая конференция
«InterConPan-2017: от КПД к каркасно-панельному домостроению»
состоялась в столице Чувашской Республики. 3

А.Н. КОРШУНОВ
Проектная «Универсальная система крупнопанельного домостроения»
для строительства в Москве. Панельные дома могут быть как социальным,
так и элитным жильем 11

Фасады, повышающие класс жилья, от KERAMA MARAZZI (Информация). 16

ООО «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» более 70 лет строит Севастополь (Информация) 18

Ю.Н. ЖУК, В.В. КУРНАВИН, Ю.В. ПАНАСЕНКО
Особенности проектирования крупнопанельных зданий с применением
программных платформ для информационного моделирования (BIM)
и программных комплексов расчета конструкций 20

Архитектура малых городов

Уникальный реабилитационный социальный центр помощи инвалидам «Надежда»
в Коломне для гармоничной адаптации к существованию
в современном обществе 26

Подземное строительство

Р.Ю. ЖИДКОВ, М.Н. БУЧКИН, А.Ю. СЕРОВ
Трехмерная компьютерная модель подземного пространства
как инновационный градостроительный инструмент. 30

Н.С. СОКОЛОВ
Критерии экономической эффективности использования буровых свай. 34

Обсуждаем нормативную базу отрасли

В.Н. КУПРИЯНОВ
Совершенствование метода расчета по защите от переувлажнения
ограждающих конструкций. 38

Информация

Двойная польза каждого метра с эффективной теплоизоляцией ПЕНОПЛЭКС®
и надежной гидроизоляцией PLASTFOIL®Geo 44

Новый проект ДСК-1 – ЖК «Первый Юбилейный». 47

Общие вопросы строительства

Н.В. ДУБЫНИН
Роль научных организаций в развитии базы нормативно-технического регулирования
проектирования и строительства 48

Founder of the journal

AO «TSNIEP zhilishcha»

Monthly scientific-technical and industrial journal

The journal is registered by the RF Ministry of Press, Broadcasting and Mass Communications, № FS77-64906

ZHILISHCHNOE STROITEL'STVO

Published since 1958

5'2017

Editor-in-chief

YUMASHEVA E.,
chemical process engineer,
Honorary Builder of Russia

Editorial Board:

NIKOLAEV S.,
Chairman,
Doctor of Sciences (Engineering),
AO «TSNIEP zhilishcha» (Moscow)

AKIMOV P.,
Doctor of Sciences (Engineering),
Academician of RAACS (Moscow)

VOLKOV A.,
Doctor of Sciences (Engineering),
Corresponding member of RAACS
(Moscow)

GAGARIN V.,
Doctor of Sciences (Engineering)
(Moscow)

ZHUSUPBEKOV A.,
Doctor of Sciences (Engineering)
(Astana, Kazakhstan)

ZVEZDOV A.,
Doctor of Sciences (Engineering),
President, Association «Zhelezobeton»
(Moscow)

IL'ICHEV V.,
Doctor of Sciences (Engineering),
Academician of RAACS, Research
Supervisor of the Academic Scientific
and Creative Center of RAACS (Moscow)

KOLCHUNOV V.,
Doctor of Sciences (Engineering),
Academician of RAACS (Kursk)

MANGUSHEV R.,
Doctor of Sciences (Engineering),
Corresponding member of RAACS
(Saint- Petersburg)

SUBBOTIN O.,
Doctor of Architecture (Krasnodar)

The authors

of published materials are responsible for the accuracy of the submitted information, the accuracy of the data from the cited literature and for using in articles data which are not open to the public.

The Editorial Staff can publish the articles as a matter for discussion, not sharing the point of view of the author.

Reprinting

and reproduction of articles, promotional and illustrative materials are possible only with the written permission of the editor-in-chief.

The Editorial Staff is not responsible for the content of advertisements and announcements.

Large-panel housing construction

The VII International Scientific-Practical Conference «InterConPan-2017: from LPC to Frame-Panel Construction» was held in the capital of the Chuvash Republic. 3

A.N. KORSHUNOV
Design «Universal System of Large-Panel Housing Construction» for Construction in Moscow. Panel Houses Can Be Both Social and Elite Housing. 11
Facades Improving the Class of Housing from KERAMA MARAZZI (Information) 16
OOO «SEVASTOPOLSTROY» Builds Sevastopol over 70 Years 18

Yu.N. ZHUK, V.V. KURNAVIN, Yu.V. PANASENKO
Peculiarities of Design of Large-Panel Buildings with the Use of Software Platforms for Information Simulation (BIM) and Software Complexes of Structures Calculation 20

Architecture of small towns

Unique Rehabilitation Social Center of Help to Disabled People «Nadezhda» in Kolomna for Harmonious Adaptation to Living in Contemporary Society 26

Underground construction

R.Yu. ZHIDKOV, M.N. BUCHKIN, A.Yu. SEROV
Three-Dimensional Computer Model of the Underground Space as an Innovative Urban Planning Tool 30

N.S. SOKOLOV
Criteria of Economic Efficiency of Use of Drilled Piles 34

Discuss the normative base of industry

V.N. KUPRIYANOV
Improved Calculation Method for Protection Against Strong Moistening of an Enclosing 38

Information

Double Benefit of Each Meter with Efficient Heat Insulation ПЕНОПЛЭКС® and Reliable Waterproof Insulation PLASTFOIL®Geo 44
A New Project of DSK-1 – HC «First.Jubilee» 47

General issues of construction

N.V. DUBYNIN
The Role of Scientific Organizations in Development of the Base of Normative-Technical Regulation of Design and Construction. 48

InterConPan-2017

International Conference of Large-panel Construction

VII Международная научно-практическая конференция «InterConPan-2017: от КПД к каркасно-панельному домостроению» состоялась в столице Чувашской Республики

4–6 апреля 2017 г. в Чебоксарах состоялась VII Международная научно-практическая конференция «InterConPan-2017: от КПД к каркасно-панельному домостроению». Организаторами конференции выступили АО «ЦНИИЭП жилища» и объединенная редакция журналов «Строительные материалы»® и «Жилищное строительство» при поддержке Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова. Более 160 профессионалов из 30 регионов Российской Федерации и четырех зарубежных стран приняли участие в конференции. Основные участники мероприятия — руководители и ведущие специалисты строительно-инвестиционных компаний, домостроительных предприятий и проектных организаций, представители машиностроительных и инжиниринговых компаний, поставщики программного обеспечения из России, стран СНГ, Германии, Италии, Бельгии, ученые российских вузов и научно-исследовательских институтов.

С 2011 г. конференция «InterConPan» проходит в разных городах. Коллеги познакомились с предприятиями Москвы, Ростова-на-Дону, Казани, Санкт-Петербурга, Краснодар. В 2017 г. местом проведения была выбрана столица Чувашской Республики Чебоксары. Город, где крупнопанельное и каркасно-панельное домостроение всегда занимало ведущие позиции на строительном рынке. В VII Международной научно-практической конференции «InterConPan: от КПД к каркасно-панельному домостроению» активное участие приняли ученые Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова, проектировщики, технические специалисты, технологи предприятий Чувашской Республики: ООО «АКБ «Полиспроект», ОАО «ЖБК № 1», ЗАО «Рекон», Волжского ДСК, ООО «Экоклинкер», ССК «Чебоксарский», ООО «Еврокаркас». Спонсором конференции стала итальянская компания Nordimpianti – производитель оборудования для заводов ЖБК. Поддержку мероприятию оказали постоянные партнеры – ЗАО «ПАТРИОТ-Инжиниринг» (Москва), PROGRESS GROUP (Германия) и Allbau Software GmbH (Германия). В 2017 г. партнером конференции впервые выступило ООО «Гален» (Чебоксары).

На пленарном и секционных заседаниях 4–5 апреля 2017 г. заслушано 28 докладов, посвященных проектированию крупнопанельных и каркасно-панельных домов в условиях изменяемого рыночного спроса; конкретным вопросам технического перевооружения действующих домостроительных предприятий; проектированию для удовлетворения требований всех участников бизнес-цепочки: девелоперов – проектировщиков – производителей; выбору технологического оборудования; снижению энергоемкости производства; технологии легких бетонов; использованию композитных связей; применению новых и традиционных материалов и конструктивных решений при выпуске сборных железобетонных изделий.

По оценке Минстроя РФ, объем ввода жилья в России в 2016 г. составил 81 млн м². При этом доля индустриального домостроения

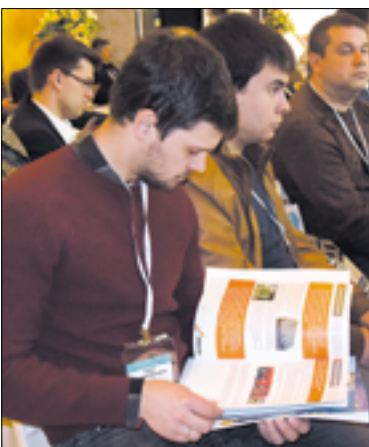
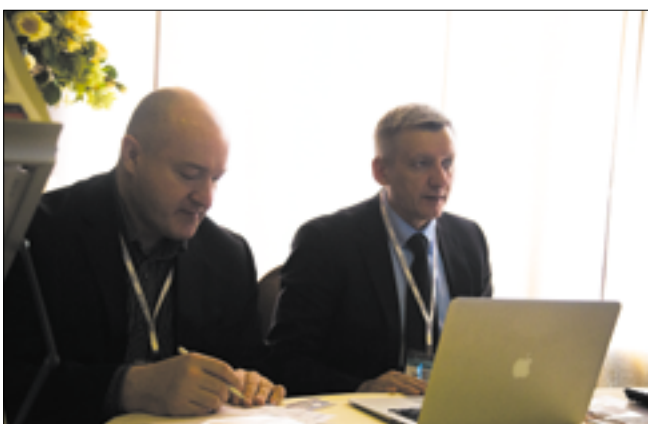
– 60,5%. В докладе научного руководителя АО «ЦНИИЭП жилища» д-ра техн. наук С.В. Николаева предложена инновационная система панельного домостроения многоквартирных жилых домов с гибкой планировкой квартир. Воплощение принципа гибкости планировочных решений в панельных домах возможно только при использовании многопустотных плит перекрытий длиной 7 м и более. Переход с «узкого» шага несущих поперечных стен (до 3,6 м) на «широкий» шаг (от 4 до 7,2 м и больше) позволяет создавать комнаты площадью 50–60 м². Переход на продольный шаг несущих стен обеспечивает гибкую планировку жилых помещений, создавая пространства на 80–100 м² и более. Введение в эту систему ряда поперечных внутренних несущих стен позволяет создавать смешанную систему опирания плит перекрытий. Возникает абсолютно гибкая планировка помещений с возможностью создавать балконные части зданий по всему контуру, увеличивая общую площадь зданий относительно первого этажа. Система опирания плит перекрытий на продольно расположенные несущие стены является основой системы нового поколения панельных многоквартирных домов с гибкой планировкой квартир и возможностью создания больших семейных комнат. За счет минимизации несущих элементов возможна организация не только гибкой планировки квартир, но и гибкий подход к выбору ассортимента квартирографии. Станислав Васильевич отметил, что уже созданы цифровые технологии, которые позволяют создавать сложные по конфигурации панели без потери конструктивных качеств. Теперь есть и цифровые основы, которые используются при создании домов, в том числе BIM-технологии. Использование BIM позволяет на 22% быстрее проектировать и строить; количество ошибок сокращается на 52%; стоимость эксплуатации снижается на 10%. Таким образом, с помощью панелей можно создавать уникальные разработки. Причем это не перестает быть индустриальным, т. е. массовым домостроением!

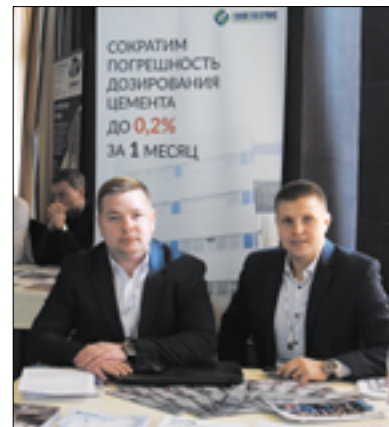




В Чувашии за счет всех источников финансирования в 2016 г. введено в эксплуатацию жилья 629,8 тыс. м² общей площади. Из них 249,5 тыс. м² — жилье экономического класса, что составляет 40% в общем объеме введенного жилья. На 2017 г. запланировано ввести в эксплуатацию 630 тыс. м² общей площади жилья, в том числе по стандартам экономического класса 285 тыс. м². За январь—март 2017 г. уже введено в эксплуатацию 68,9 тыс. м² общей площади жилья, что составило 108,7% к первому кварталу 2016 г.

(http://gov.cap.ru/info.aspx?gov_id=21&i d=3561960&type=news&size=20/ Дата обращения 12.05.2017)





В 2016 г. в ОАО «ЖБК-1» (Чебоксары) построен комплекс зданий и сооружений, обеспечивающий изготовление многпустотных плит перекрытия стендовым способом методом экструзии на оборудовании итальянской фирмы Nordimpianti. Инвестиции в масштабную модернизацию производства составили более 400 млн р. Совместно со специалистами Nordimpianti на предприятии установлено современное оборудование – технологические линии, которые открывают новые возможности для строительной сферы как в Чувашии, так и за ее пределами. Генеральный директор ОАО «ЖБК-1» **А.В. Королев** рассказал об этапах модернизации завода и отметил, что в настоящее время предприятие обладает уникальными возможностями по производству многпустотных плит перекрытия толщиной 220 мм, шириной 1,5; 1,2 и 1 м и пролетом до 10,5 м различных типов нагрузок. Данная технология позволяет также при необходимости производить плиты различной толщины (высотой сечения до 500 мм) и пролетом до 18 м. В цеху разместили семь формовочных дорожек. При полной загрузке завод может производить в год 270 тыс. м² перекрытий. Коллеги выразили благодарность А.В. Королеву за возможность познакомиться с современным предприятием.

Представитель спонсора конференции – итальянской компании Nordimpianti **А. Борисенков** сделал акцент на автоматизации процессов производства пустотных плит безопалубочным способом. В презентации он показал особенности подготовки стенда, автоматической подачи бетонной смеси, формовки, разметки и ТВО изделий, порезки готовых плит. На выездной сессии на ОАО «ЖБК-1» к представителям компании Nordimpianti обращались коллеги с интересующими их вопросами и получали исчерпывающие ответы о тонкостях проектирования и монтажа оборудования Nordimpianti.

Современное оборудование с компьютерным управлением и дозаторными устройствами позволяет выпускать бетонные смеси любого состава с гарантией их высокого качества. Оптимизация производственных бизнес-процессов и снижение себестоимости выпускаемой продукции без потери качества изделий – задача, которую необходимо решать каждому предприятию в современных рыночных условиях. В докладе **И.В. Анисимова** – директора компании «Тензотехсервис» (Казань) представлены ключевые направления, за счет которых снижается себестоимость бетонной смеси: снижение фонда оплаты труда и сокращение обслуживающего персонала; повышение энергоэффективности БСУ; применение современного оборудования; автоматизация производственных бизнес-процессов. В презентационном выступлении, а затем и на выездной сессии участникам конференции было представлено множество нюансов, с внедрением которых можно снизить потребление энергии, продлить срок службы вибрационного оборудования, сократить потребление сжатого воздуха, улучшить точность приемки, транспортировки, дозирования цемента, заполнителей, химических добавок.





О возможности проектирования с использованием Allplan Precast рассказал **В.П. Шкатов** – директор Allbau Software GmbH (Германия). Он отметил, что скорость проектирования может быть еще больше увеличена за счет автоматического моделирования основных параметров всех изделий этажа, автоматизированного выбора узлов стыков, генерирования чертежей изделий со всего этажа одной кнопкой. Максимальная скорость достигается при донастройке бизнес-процессов: оптимизации проектных решений и диалоге с производством. Безошибочность обеспечивается, в частности тем, что интеллект соответствующей строительной системы уже заложен в Allplan Precast, использующем для проектирования данные архитектуры, расчета, производства и стройплощадки. Успех гарантируется за счет интеграции процессов, привязки оборудования любой степени и взаимодействия проектирования, производства, логистики.

О применении текстурных полиуретановых матриц как способе достижения архитектурной выразительности сборных железобетонных изделий рассказал начальник развития и производства ЗАО «ПАТРИОТ-Инжиниринг» (Москва) **С.А. Кукса**. Он подчеркнул, что в России налаживается производство матриц с более привлекательными ценовыми параметрами, чем те, которые предлагают западные компании. Задача состоит в сохранении технических и эксплуатационных характеристик текстурных матриц после максимального количества циклов использования.

Новые разработки оборудования для модернизации существующих и строительства новых заводов представил **В.А. Лихтнер** – представитель партнера конференции PROGRESS GROUP (Германия).

Об интересном опыте проектирования 25-этажных крупнопанельных жилых домов в Чувашии с наружными панелями, облицованными клинкерным кирпичом, рассказал генеральный директор ООО «АКБ «ПОЛИСПРОЕКТ» **А.А. Смирнов**.

Об использовании плитки «кабанчик» широкой цветовой гаммы в качестве облицовки стеновых панелей рассказал **А.А. Демин** (ЗАО «Керама Центр», Москва). Он отметил, что облицованные плиткой «кабанчик» в заводских условиях наружные стеновые панели имеют безупречную поверхность за счет наличия дополнительного крепления типа «ласточкин хвост».

Как всегда эмоционально выступил ген. директор ЗАО «Рекон» **В.А. Шембаков**, который отметил актуальность проведения конференции в Чувашии и высокий уровень организации мероприятия. Он рассказал о специальном предложении – универсальной технологической линии «Мини-ДСК» мощностью 15 тыс. м² общей площади в год. Данное направление впервые предлагается строительным компаниям, выполняющим строительную программу от 15 до 50 тыс. м² ввода объектов в год, с целью существенного снижения себестоимости строительства, так как собственное производство строительных конструкций обеспечит снижение расходов при возведении объектов.

В докладе канд. техн. наук **А.Н. Плотникова** (Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова) показаны результаты испытаний несущей способности наружных стеновых панелей из конструкционного керамзитобетона со стальной и композитной арматурой, где показано, что перемычечная и простеночные части трехслойной стеновой панели при выполнении несущих слоев из конструкционного керамзитобетона, в том числе со стеклопластиковой арматурой, обладают достаточной прочностью, жесткостью и трещиностойкостью. При использовании стеклопластиковой арматуры несущая способность панели снижается не более чем на 20%. Однако это снижение при достаточном запасе несущей способности и жесткости собранного крупнопанельного здания не оказывает существенного влияния на результат.

В 2017 г. на конференции большой интерес был проявлен к BIM-моделированию. Представитель компании Trimble Solutions, Россия



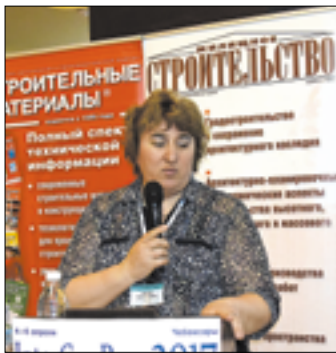


А.Ю. Емельянов рассказал об оптимизации моделирования, выпуска чертежей и производства железобетонных изделий. Он отметил быструю и надежную передачу данных между участниками, использующими различное программное обеспечение и оборудование в единой информационной модели. Была представлена Tekla Warehouse – библиотека данных, приложений и расширений, в которой все участники процесса: проектировщики, производители и др. обмениваются ценной информацией для моделирования и для воплощения проектов в жизнь.

В ПК ЛИРА САПР 2017 появился специальный инструмент для эффективного моделирования и расчета стыков крупнопанельных зданий. Главный инженер **Р.Ю. Водопьянов** рассказал, что разработан специальный класс информационных объектов – «стык панелей», который позволяет существенно упростить и автоматизировать процесс моделирования стыков панельных зданий с последующей триангуляцией и получением конечно-элементной расчетной схемы. В библиотеке конечных элементов появились новые типы пластинчатых элементов специально для моделирования горизонтального стыка панелей в линейной и физически нелинейной постановке. Нелинейные эффекты таких стыков учитываются как в упрощенной постановке с итерационным уточнением жесткостей стыка, так и с использованием шагового метода, который позволяет довести конструкцию до разрушения, т. е. позволяет моделировать такие воздействия как прогрессирующее разрушение.

Новинки компании Wesckentapp представил **Д.Е. Нырковский**, который выступил с докладом «Линия с центрально-перемещающейся тележкой – гибкая, как поворотный стол, эффективная, как линия циркуляции». Компания поставляет как комплексные линии для производства железобетонных изделий, так и отдельные комплекты: бетонораздатчики, заглаживатели поверхности, бортоснастку со встроенными магнитами, опалубочные роботы, столы-кантователи, различные стационарные опалубки и многое другое.





Большой интерес участников конференции вызвал *круглый стол* «Рынок диктует правила работы специалистов в области каркасно-панельного и крупнопанельного домостроения». Одним из самых злободневных вопросов, поставленных на круглом столе заместителем генерального директора по техническому развитию ООО «ДОМКОР» **Т.В. Фатыховой** (Набережные Челны), стала периодичность внесения изменений в нормативную документацию. Производителям и проектировщикам приходится срочно консолидировать усилия для выполнения вносимых в нормативную документацию изменений. А в условиях падающего покупательского спроса это приводит к еще большему увеличению себестоимости. Директор по науке АО «ЦНИИЭП жилища» **А.А. Магай** призвал участников обращаться с подобными вопросами. Дело в том, что институт участвует в разработке нормативных документов, поэтому обладает актуальной информацией о новых изменениях, планируемых в ближайшее время. Исполнительный директор Ассоциации «Железобетон» **С.В. Бронин** напомнил, что в целях совершенствования и развития работ по стандартизации в области строительных материалов, конструкций и изделий, в соответствии с Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации», Приказом Росстандарта от 30 декабря 2016 г. № 2034 создан технический комитет по стандартизации № 144 «Строительные материалы (изделия) и конструкции» (ТК 144)». На базе Ассоциации «Железобетон» создается подкомитет по бетону и железобетону. В настоящее время необходимость актуализации нормативной базы под современные требования назрела. Было отмечено, что предложения по гармонизации российских стандартов с международными нормативными документами необходимо направлять в Ассоциацию.

Обсуждались вопросы инсоляции. Мнения участников разделились: одни специалисты призывали вообще перестать учитывать требования по инсоляции при проектировании, другие обращали внимание на возможность соблюдения требований по инсоляции при грамотном профессиональном подходе: устройство эркера вместо лоджии, замена линейной блокировки на блокировку уступами, разворот дома, изменение квартирографии. Эти и другие приемы известны – необходимо своевременно применять их на практике.

Отмечалась актуальность строительства крупнопанельных домов в городах РФ. За последние годы в городах возводилось множество новостроек в монолитном исполнении, однако это не сделало города красивее и гармоничнее. Необходимо проектировать функциональные, красивые дома с оптимальными планировками. В настоящее время при строительстве крупнопанельных или каркасно-панельных домов практически нет пределов совершенству. Можно возвращаться к классике: использовать архитектурный бетон, имитировать колонны, портики, балконы. Выступление генерального директора АО «ДСК-1» **Д.А. Капырина** (Москва) обобщило представление о современном состоянии индустриального железобетонного домостроения. Он отметил, что в ближайшее время необходимо активно работать над внедрением и совершенствованием методов промышленного изготовления и монтажа домов из сборных железобетонных конструкций. Колористику фасадов можно разнообразить за счет сочетания использования различных отделочных материалов, применять стекло, металл; обеспечить сменяемость фасадов.

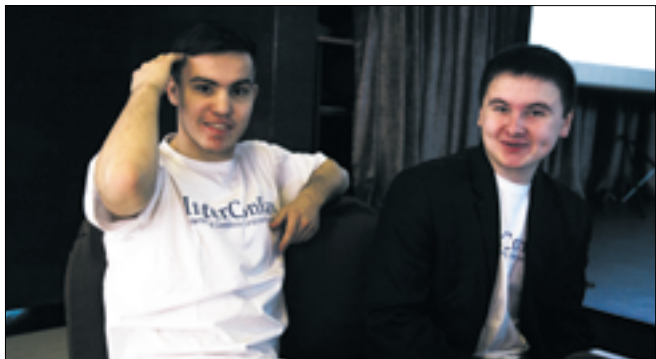
Д-ром техн. наук **В.Г. Хозиным** (Казанский государственный архитектурно-строительный университет) был затронут вопрос использования высокопрочного бетона для увеличения шага колонн. Он сделал акцент на современном состоянии технологии бетона: современный технолог может решить почти любое задание конструктора. Однако заменять металлическую арматуру в несущих конструкциях на композитную нельзя. Заместитель директора ООО «Бийский завод стеклопластиков» (Алтайский край) **А.А. Вальд** обратил внимание коллег на невозможность замены стальной арматуры на композитную с заменой диаметра. Его коллега, руководитель группы технической поддержки ООО «БЗС» **А.Г. Ковригин** показал, что для надежной и длительной эксплуатации конструкций с композитными гибкими связями последние должны обладать необходимыми физико-механическими показателями, высокой щелочестойкостью и теплостойкостью. Для этого специалисты проводят испытания в аккредитованных лабораториях и гарантируют надежность производимых композитных связей.





Традиционно участникам конференции InterConPan-2017 была предоставлена возможность познакомиться с историей и архитектурой г. Чебоксары, национальным фольклором и традициями чувашей.

Участники конференции и организаторы выражают благодарность ректору Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова А.Ю. Александрову, заведующему кафедрой «Строительные технологии, геотехника и экономика строительства» Н.С. Соколову. Большую помощь в организации мероприятия оказали студенты строительного факультета университета по руководством студента Вячеслава Шогулина, который является членом Молодежного правительства Чувашской Республики, закрепленным за Министерством строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Чувашской Республики. Два дня техническую поддержку мероприятию оказывал Иван Тихонов. В обзоре использованы фото Д. Абрамова и Д. Шурчакова.



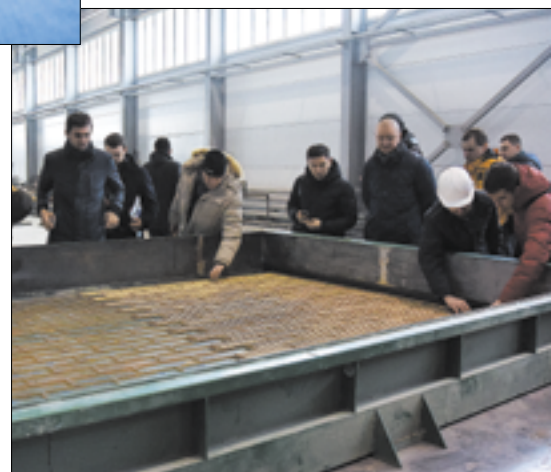
Завершила работу конференции выездная сессия на ООО «Гален» (Чебоксары), которое является разработчиком и производителем современных композитных материалов из базальтопластика и стеклопластика для промышленно-гражданского, дорожного строительства, горнодобывающей промышленности и электроэнергетики. В 2017 г. ООО «Гален» выступило партнером конференции InterConPan. На пленарном заседании заместитель генерального директора **Е.А. Литвинов** выступил с докладом, где акцент был сделан на представлении всей линейки выпускаемой предприятием продукции. Композитная арматура и сетка выпускаются в соответствии с ТУ. В июне 2016 г. компания «Гален» запустила полный цикл производства композитных оконных систем. Было предложено осуществить переход на панорамное остекление высотой до 2300 мм в крупнопанельном домостроении: расход бетона по площади одной панели можно уменьшить на 20,5%. При этом выразительность фасада можно будет подчеркнуть разнообразным чередованием остекления. Участники конференции познакомились с производством и методами испытания продукции.

Посещение новых микрорайонов в Чебоксарах и Новочебоксарске позволило познакомиться с новшествами, применяемыми в Чувашии. Например, в домах эконом-класса применены проходные лифты. Первая остановка для удобного доступа маломобильных групп населения выполняется на отметке площадки входа в здание. Колористика построенных микрорайонов очень яркая.

Участники конференции смогли посетить выставочную площадку ООО «Экоклинкер» в г. Новочебоксарск и Волжский ДСК, где познакомились с процессом производства клинкерной плитки и использованием ее в трехслойных стеновых панелях. На Волжском ДСК коллегам продемонстрировали преимущества использования полиуретановой матрицы. При заливке бетона в матрицу с зафиксированными плитками бетонное молочко затекает только в стык между плитками, а под плитку нет, так как поверхность матрицы пирамидальная там, где укладывается плитка. Поэтому плитка прижимается к матрице по периметру. После распалубки не требуется смывки бетонного молочка.

Общение на конференции обогащает новыми знаниями, дарит интересные знакомства, позволяет делиться опытом, а главное, становится местом встречи профессионалов. За семь лет многие стали друзьями. Надеемся, что наши коллеги, участвовавшие в конференции, получили необходимый объем интересующей их информации.

До встречи в 2018 г., друзья!



УДК 69.056.52

А.Н. КОРШУНОВ, заместитель ген. директора по науке (papadima53@yandex.ru)

АО «Казанский ГИПРОНИИАВИАПРОМ»
(420127, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Дементьева, 1)

Проектная «Универсальная система крупнопанельного домостроения» для строительства в Москве. Панельные дома могут быть как социальным, так и элитным жильем

Рассмотрен проектный блок крупнопанельного домостроения. Предлагается к применению универсальная система крупнопанельного домостроения в узком шаге в качестве базовой системы для заводов КПД Москвы. Система имеет многовариантные планировки квартир с разнообразным сочетанием в базовой конструкции блок-секций, а также модульный принцип проектирования новых блок-секций на базе существующих, механизм перевода базовой блок-секции с узкого шага на широкий шаг без использования предварительно преднапряженных плит. Показано преимущество проектной системы при застройках различных участков с ее использованием, приведены основные и дополнительные факторы системы, позволяющие строить как социальное, так и элитное панельное жилье. Обосновано ее применение в планируемой московской программе отселения из аварийных пятиэтажек.

Ключевые слова: постановление Правительства Москвы от 25 мая 2015 г. № 305-ПП, панельные дома, социальное и элитное жилье, застройка различных земельных участков, универсальная система крупнопанельного домостроения, базовая блок-секция, функция увеличения или уменьшения длины комнат, трехпролетное перекрытие, функция увеличения ширины комнат, свободные планировки, модульный принцип проектирования блок-секций, уменьшение трудозатрат и объемов проектных работ.

Для цитирования: Коршунов А.Н. Проектная «Универсальная система крупнопанельного домостроения» для строительства в Москве. Панельные дома могут быть как социальным, так и элитным жильем // *Жилищное строительство*. 2017. № 5. С. 11–15.

A.N. KORSHUNOV, Deputy General Director for research (papadima53@yandex.ru)
АО «Kazan GIPRONIIAVIAPROM»
(1, Dementieva Street, Kazan, 420127, Republic of Tatarstan, Russian Federation)

Design «Universal System of Large-Panel Housing Construction» for Construction in Moscow. Panel Houses Can Be Both Social and Elite Housing

A design block of large-panel housing construction is considered. It is proposed to use the universal system of large-panel housing construction with a narrow pitch as a basic system for large-panel house building plants of Moscow. The system has multi-variant layouts of flats with diverse combinations in the basic design of a block-section, as well as a modular principle of design of new block-sections on the basis of existing ones, mechanism of conversion of the basic block-section from the narrow pitch to the broad pitch without the use of pre-stressed slabs. The advantage of the design system when developing different construction sites with its use is shown; main and additional factors making it possible to construct both social and elite panel dwellings are presented. The advantage of its use in the planned Moscow program of resettlement from dilapidated five-story houses is also shown.

Keywords: Moscow Government Resolution of May 25, 2015, № 305-ПП, panel houses, social and elite housing, development of different land sites, universal system of large-panel housing construction, basic block-section, function of increasing or decreasing the length of rooms, three-span overlapping, functions of increasing the width of rooms, free lay-outs, modular principle of design of block-sections, decreasing of labor costs and volumes of design works.

For citation: Korshunov A.N. Design «Universal System of Large-Panel Housing Construction» for Construction in Moscow. Panel Houses Can Be Both Social and Elite Housing. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 5, pp. 11–15. (In Russian).

Постановлением Правительства Москвы от 25 мая 2015 г. № 305-ПП введены новые требования к архитектурно-градостроительным решениям многоквартирных жилых зданий, проектирование и строительство которых осуществляется за счет средств бюджета г. Москвы. Данные требования диктуют корректировку существующих серий или проектирование и запуск в производство новых серий [1–4].

Автор предлагает применять в архитектурно-планировочных решениях новых серий конструктивные элементы

трансформации и унификации из «Универсальной системы крупнопанельного домостроения» (УСКПД, система) [4–11].

Конструктивные проектные решения системы имеют пакетный характер и позволяют перейти к нетиповому панельному строительству. При этом данные решения позволяют значительно экономить время и средства на проектные работы. Гибкость проектных решений уменьшают требования к гибкости заводских технологий. Система позволяет выполнить все требования постановления № 305.

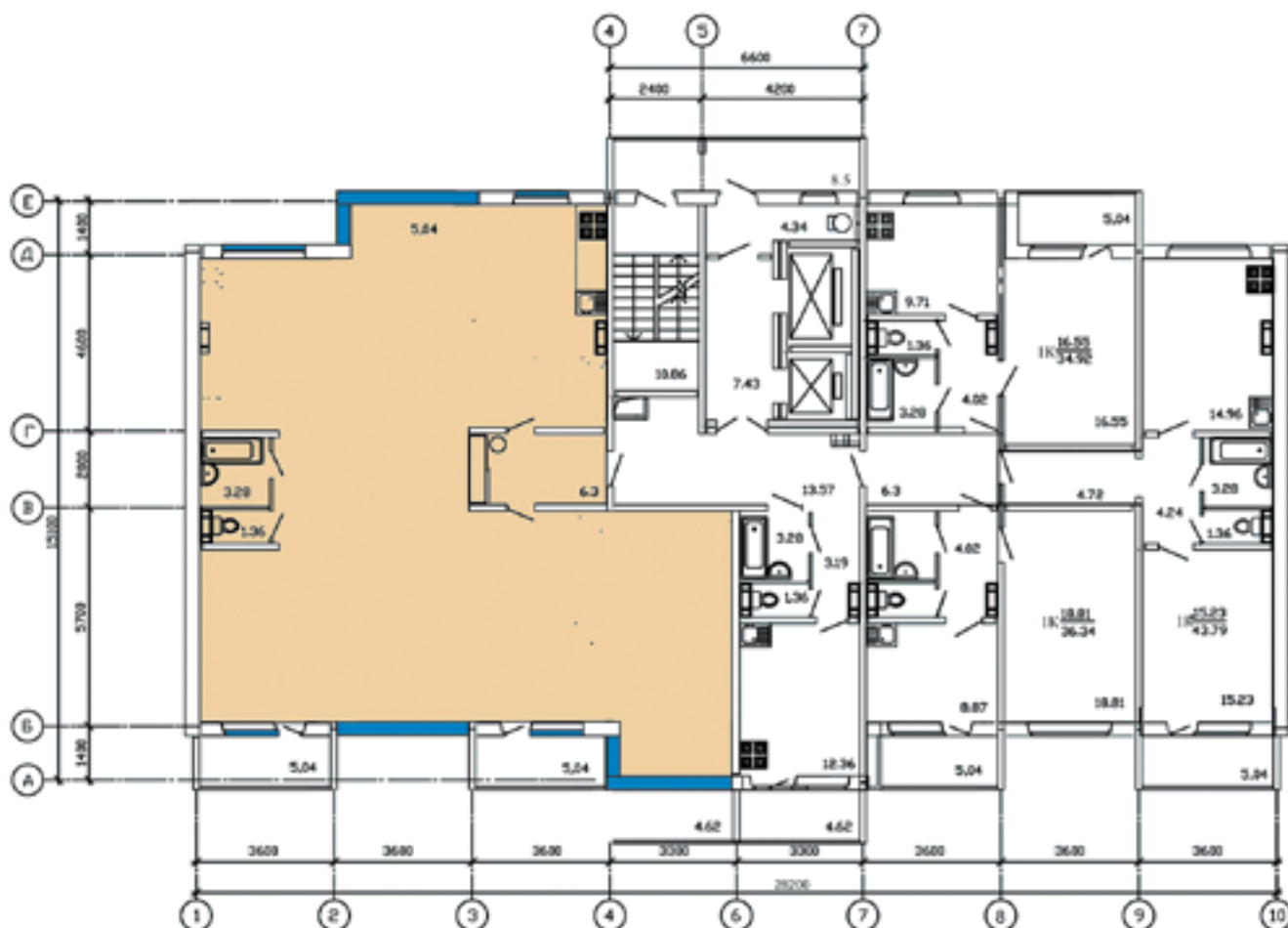


Рис. 1. Свободная планировка квартиры в пределах половины блок-секции с возможностью сплошного витражного остекления трех наружных стен на высоту квартиры и ширину шага осей здания

Кроме того, как было показано в [5], можно получить существенную экономию в квартальных и точечных застройках за счет их оптимальной квартирографии, максимальной этажной площади блок-секций, приходящейся на один лестнично-лифтовой узел, уменьшения расхода сборного железобетона на 1 м² жилья. Параллельно решаются вопросы свободных планировок, архитектурной выразительности и разнообразия фасадных решений.

В данной статье будут показаны дополнительные возможности для архитектора от применения широкого шага в варианте трехпролетного поперечного перекрытия.

В статье [7] был показан пример свободной планировки для двух однокомнатных квартир за счет создания трехпролетного поперечного перекрытия, опирающегося на внутренние и наружные продольные несущие стены, что позволило в данных однокомнатных квартирах убрать межкомнатную поперечную несущую стену. Данный конструктивный прием позволяет также убрать любые поперечные стены и иметь свободные планировки во всех квартирах в пределах продольных несущих стен, а также балконы в любых осях здания, в том числе с их вертикальной разбежкой по этажам.

Наряду с предложением автора данный результат может быть получен и с применением перекрытий из пустотных плит, опирающихся на продольные несущие стены, хоть и при наличии в пустотном варианте сложностей в платформенном стыке и балконах [2–3].

На рис. 1 показана свободная планировка условной квартиры в пределах половины блок-секции. **В данной квартире отсутствуют не только поперечные несущие стены, но и продольные несущие внутренние и наружные стены в осях 2–3, а также наружная несущая стена в осях 4–6.** Такое решение безбалочного перекрытия в сборном варианте с пустотными плитами невозможно. Т. е. в обычной блок-секции с 5–7 квартирами на этаже,



Рис. 2. Двусветное пространство, организованное с помощью двух панорамных окон в осях 2–3, А–Е



Рис. 3. Односветное пространство, организованное с помощью одного панорамного окна в осях 4–6, А

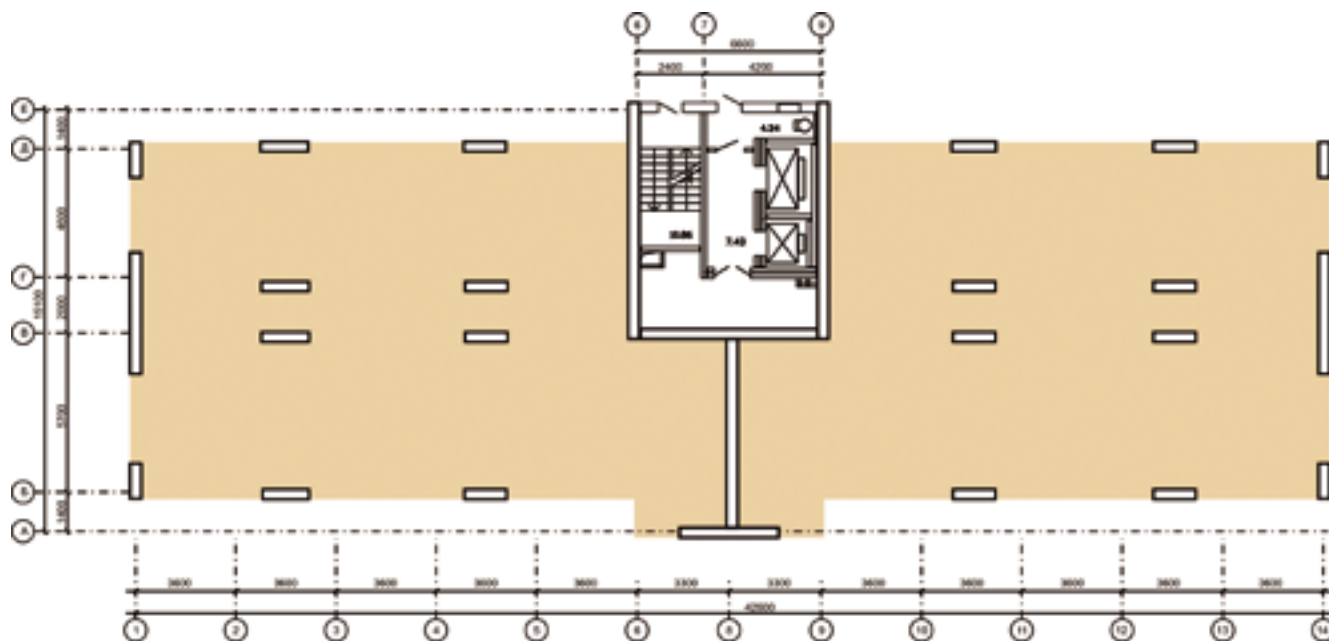


Рис. 4. План первого этажа в варианте свободных планировок

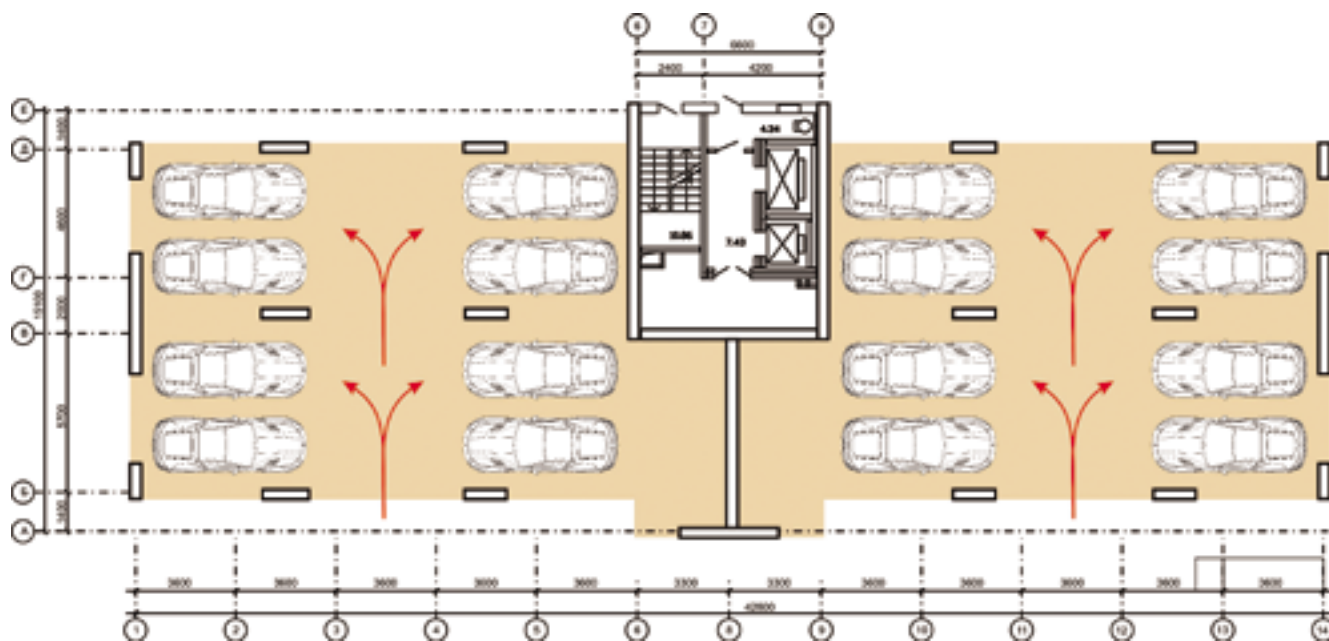


Рис. 5. Организация одноярусной автостоянки на первом этаже

выборочно на определенных этажах можно иметь только от одной до двух квартир повышенного метража со свободными планировками.

В показанной планировке квартиры из внутренних продольных несущих стен присутствуют только стены санитарно-технического узла и прихожей, длины которых при необходимости можно уменьшить.

В осях 2–3 (рис. 1) может быть организовано двусветное пространство (в осях А и Е) с панорамными окнами и односветное пространство с панорамными окнами в осях 4–6 (рис. 2, 3).

Панорамные окна могут быть установлены вместо обычных наружных панелей со стандартными окнами по предварительному согласованию с покупателем *любой* квартиры.

Высота панорамных окон может быть равна высоте квартиры, а ширина равна шагу поперечных осей здания. С использованием данного приема мы получаем также входные группы с требуемым использованием светопрозрачных конструкций в наружных стенах.

Предложенная схема безригельных перекрытий позволяет иметь на первом этаже (рис. 4) помещения под магазины и социально-культурные нужды в варианте свободных планировок с максимальным процентным остеклением наружных стен. В данном варианте не требуется иметь отдельную оснастку для изготовления ригелей и колонн. Номенклатура изделий первого общественного этажа отличается от изделий типового жилого этажа высотой стеновых панелей, а для создания максимально



Рис. 6. Двухъярусная автостоянка

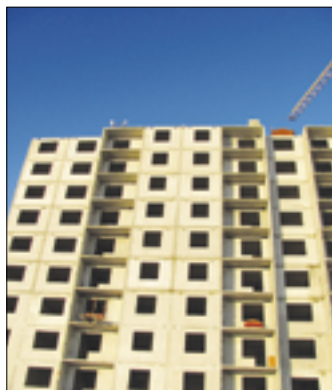


Рис. 7. Дом в процессе монтажа

свободного пространства также может быть уменьшена их ширина.

В данной схеме перекрытия на первом этаже могут быть размещены как одноярусная, так и двухъярусная автостоянки (рис. 5, 6).

Наличие показанных свободных планировок квартир большой площади; возможность иметь панорамные окна, ориентированные в направлении живописных видов; наличие возможности в конкретной отдельной квартире иметь глубокие (1,8 м и более) балконы и лоджии, эркеры в любом количестве и месте их расположения; наличие возможности установки на балконе поквартирной приточно-вытяжной вентиляционной установки с рекуперацией; возможность иметь несколько машино-мест автостоянки на первом этаже **превращают панельный дом из варианта социального жилья в элитное.**

Таким образом, панельные дома одной серии могут быть как социальным, так и элитным жильем.

Вместо панорамных окон могут быть фрагментально смонтированы стены поэтажного опирания с различными фасадными облицовками – кирпич, мрамор и т. п.

В УСКПД легко выполняется требование как по смещению блок-секций друг относительно друга, так и внутри контура блок-секций (рис. 7, 8).

По принципу планировочных модулей из широтной блок-секции можно получить меридианную и угловую с максимальными этажными площадями.



Рис. 8. Построенный дом



Рис. 9. Увеличение площади комнаты за счет площади пристроенной лоджии

Для планируемой московской программы отселения из аварийного жилья важным фактором будет возможность предоставления населению различных по площадям квартир. Например, площади новых квартир без доплаты будут равны площадям старых квартир. А площади квартир с большими площадями будут зависеть от финансовых возможностей населения. Т. е. возникнет острая потребность в квартирах с различными площадями, диктуемыми возможностями многочисленных различных потребителей.

Важным фактором станет конструктивная возможность в панельном доме выборочно изменять площадь любой квартиры в соответствии с техническим заданием.

В УСКПД можно менять шаги поперечных несущих стен (длина квартиры), в том числе независимо друг от друга в двух продольных пролетах здания. Также длина квартир может быть изменена за счет установки в здании с продольными несущими стенами ненесущих межквартирных перегородок в требуемом месте. А ширина (глубина) квартиры может меняться за счет комбинации встроенных или пристроенных лоджий в УСКПД [9–11].

На рис. 9 показано, как увеличить площадь комнаты за счет площади пристроенной лоджии. В данном варианте наружная панель перемещается и монтируется на плите лоджии с ее наружной стороны. Для небольшого уменьшения площади комнаты переместим наружную панель внутрь, при этом образуется узкий балкон по типу французского. Для большего уменьшения площади комнаты, заменим пристроенную лоджию на встроенную, т. е. наружная панель будет перемещена и смонтирована в площади комнаты. В данных вариантах площади лоджий и комнат в различных квартирах могут быть абсолютно разные из условия требуемых в данных квартирах площадей, что обеспечивается местом монтажа наружной панели по аналоговому принципу. Показанные решения позволяют в широком интервале изменять площади квартир базовых блок-секций без изменения номенклатуры их изделий.

Конструктивная проектная система УСКПД [5, 7, 9] может быть эффективно использована профессионалами при разработках объемно-планировочных и фасадных решений панельных зданий как социального, так и элитного жилья. АО «Казанский ГИПРОНИИАВИАПРОМ» готов к сотрудничеству от совместного проектирования до передачи патентных прав на элементы системы и систему в целом (УСКПД).

В настоящее время панельный дом в УСКПД – это проект базовой широтной блок-секции:

- с возможностью ее трансформации по модульному принципу в меридианную, угловую и отдельно стоящую блок-секции, которые в сумме имеют набор из более чем 500 вариантов различных по планировке и площади квартир, из унифицированных узлов и номенклатуры изделий одной блок-секции;
- с возможностью изменения длины и ширины любой комнаты в блок-секции с возможностью свободных планировок в любой квартире;
- с возможностью сочетания узкого и широкого шага в одной блок-секции в любых соотношениях;
- со свободными планировками первых этажей под автостоянки и объекты социально-культурного назначения;
- со штукатурными и вентилируемыми фасадами в вариантах их минимальной трудоемкости;
- с разнообразными архитектурными решениями фасадов;
- как социального, так и элитного класса;
- позволяющий экономить время и стоимость проектных работ;
- позволяющий уменьшить расход сборного железобетона на 1 м² жилья;
- для эффективных проектов застройки;
- производство которой возможно как на заводе с гибкой технологией, так и на заводе с жесткой технологией.

Список литературы

1. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Линия безопалубочного формования – завод КПД с гибкой технологией // *Строительные материалы*. 2012. № 4. С. 22–29.
2. Николаев С.В. Архитектурно-градостроительная система панельно-каркасного домостроения // *Жилищное строительство*. 2016. № 3. С. 15–25.
3. Николаев С.В. Панельные и каркасные здания нового поколения // *Жилищное строительство*. 2013. № 8. С. 2–9.
4. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н., Шакиров Р.А. Универсальная система крупнопанельного домостроения с многовариантными планировками квартир и их разнообразными сочетаниями в базовой конструкции блок-секции // *Жилищное строительство*. 2012. № 4. С. 13–20.
5. Коршунов А.Н. Проектная «Универсальная система крупнопанельного домостроения» в бизнес-цепочке девелопер–проектировщик–завод КПД // *Жилищное строительство*. 2017. № 3. С. 10–17.
6. Патент РФ 2511327. Крупнопанельное здание / Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Заявл. 20.02.2012. Оpubл. 10.04.2014. Бюл. № 10.
7. Коршунов А.Н. Сочетание в одной крупнопанельной блок-секции узкого и широкого шагов поперечных несущих стен // *Жилищное строительство*. 2016. № 10. С. 6–12.

8. Патент РФ на полезную модель №140512. Конструкция утепления наружных стен крупнопанельного здания / Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Заявл. 25.12.2013. Оpubл. 10.05.2014. Бюл. № 13.
9. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Инновационная система крупнопанельного домостроения в узком шаге // *Жилищное строительство*. 2015. № 5. С. 32–40.
10. Патент РФ 124272. Крупнопанельное здание / Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Заявл. 20.02.2012. Оpubл. 20.01.2013. Бюл. № 2.
11. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Улучшение условий инсоляции жилых зданий при застройке строительных площадок // *Жилищное строительство*. 2013. № 3. С. 16–20.

References

1. Tikhomirov B.I., Korshunov A.N. The line of bezopalubochny formation – efficiency plant with flexible technology. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2012. No. 4, pp. 22–26. (In Russian).
2. Nikolaev S.V. Architectural-Urban Development System of Panel-Frame Housing Construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 38, pp. 15–25. (In Russian).
3. Nikolaev S.V. Panel and Frame Buildings of New Generation. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2013. No. 8, pp. 2–9. (In Russian).
4. Tikhomirov B.I., Kites A.N., Shakirov R.A. Universal system of large-panel housing construction with multiple plannings of apartments and their various combinations in a basic design of block section. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2012. No. 4, pp. 13–20. (In Russian).
5. Korshunov A.N. Design «Universal system of large-panel housing construction» in business chain: developer – designer – large-panel prefabrication plant. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 3, pp. 10–17. (In Russian).
6. Patent RF 2511327. Krupnopanель'noe zdanie [Largepanel building]. Tikhomirov B.I., Korshunov A.N. Declared 20.02.2012. Published 10.04. 2014. Bulletin No. 10. (In Russian).
7. Tikhomirov B.I. Combination of Narrow and Wide Pitches of Cross Bearing Walls in a Large Panel Block-Section. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 10, pp. 6–12. (In Russian).
8. Patent RF for useful model №140512. Konstruktsiya utepleniya naruzhnykh sten krupnopanель'ного zdaniya [Design of winterization of external walls of the largepanel building]. Tikhomirov B.I., Korshunov A.N. Declared 25.12.2013. Published 10.05.2014. Bulletin No. 13.
9. Tikhomirov B.I., Korshunov A.N. Innovative Universal System of Large-Panel House Building with a Narrow Spacing. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 5, pp. 32–40. (In Russian).
10. Patent RF 124272. Krupnopanель'noe zdanie [Largepanel building]. Tikhomirov B.I., Korshunov A.N. Declared 20.02.2012. Published 20.01.2013. Bulletin No. 2. (In Russian).
11. Tikhomirov B.I., Korshunov A.N. Improvement of Conditions of Insolation of Residential Buildings during Development of Construction Site. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2013. No. 3, pp. 16–20. (In Russian).

Фасады, повышающие класс жилья, от KERAMA MARAZZI



Известно, что визуально привлекательное жилье продается быстрее и дороже жилья, равного по классу. Керамическая облицовка наружных железобетонных стеновых панелей в процессе производства повышает эстетическую привлекательность домов, формируя присущий монолитным домам «бесшовный фасад». Специалисты KERAMA MARAZZI сделали акцент на производстве плитки «кабанчик»: наружный слой железобетонной панели, облицованный керамической плиткой «кабанчик», играет роль защиты от внешних климатических воздействий, а также несет декоративную функцию; стойкие красители и глазурное покрытие исключают выцветание красок в течение всего срока эксплуатации; широкая гамма применяемых в производстве красителей обеспечивает цветовой многообразие и яркость продукции.

Производственный сектор KERAMA MARAZZI в России – это современные предприятия в Орле и Московской обл., общий объем производства которых превышает 32 млн м³ в год. KERAMA MARAZZI принадлежит более 16% доли рынка керамической плитки в Российской Федерации. Равномерное распределение крупнейших складов KERAMA MARAZZI позволяет максимально сократить время поставки продукции в любой регион России.

Использование универсальной глазурованной плитки «кабанчик» в панельном домостроении – не новость. Еще в 1960–1970-х гг. отделку фасадных панелей плиткой «кабанчик» использовали очень часто – такая отделка прошла испытание временем. Позже эта технология была заменена на менее затратные и дешевые способы отделки наружных стеновых панелей. И только в начале XXI в., когда стало ясно, что на косметический ремонт фасадов придется тратить немалые средства, специалисты обратились к обновленной технологии керамической облицовки фасада. Именно благодаря использованию плитки «кабанчик»

можно обеспечить неограниченное количество визуальных решений на базе одного проекта путем смены раскладки плитки; соблюдение единообразия при точечной застройке, формирование единого стиля микрорайона; соблюдение стилистики и визуальных традиций города; возможность создания собственного стиля строительной компании, позволяющего визуально объединить объекты в разных частях города. Современная плитка «кабанчик» отличается разнообразием фактуры, цвета, размеров. Требования к соблюдению размеров продукции KERAMA MARAZZI более строгие (см. таблицу), чем заложено в ГОСТе. Это позволяет использовать для монтажа современные полимерные матрицы и металлические матрицы предыдущего поколения. Нет отсева плитки с производства из-за несоответствия размеров плитки и матрицы. Применяемый для монтажа способ «вмуровки» сразу в поверхность плиты исключает отрыв. Дополнительную надежность обеспечивают сделанные строго по ГОСТу крепления типа «ласточкин хвост».





Показатели	Стандарт ГОСТ 13996–93		Кабанчик KERAMA MARAZZI
	для плиток стеновых	для плиток цокольных	фактически: среднее значение*
Предельные отклонения фактических размеров плитки от номинальных по длине и ширине, %, не более	+/- 1		длина + 0 / -0,7 ширина + 0 / -1
Предельные отклонения фактических размеров плитки от номинальных по толщине, %, не более	+/- 15		+ 5 / -0
Разнотолщинность одной плитки, мм, не более	1		0,5
Косоугольность плитки, % от длины грани, не более (но не более 2 мм)	1		0,5
Кривизна плитки (отклонение лицевой поверхности от плоскости), %, от наибольшей диагонали, не более (но не более 2 мм)	0,75		0,3
Водопоглощение, %	2 ≤ E ≤ 9	2 ≤ E ≤ 5	3
Морозостойкость, циклы, не менее	40	50	100
Твердость глазури по Моосу, не менее	5	5	Соответствует
Термическая стойкость глазури, °C	125	125	Соответствует
Прочность при изгибе, МПа, не менее	16	18	32

Использование плитки «кабанчик» в качестве облицовки позволяет производить стеновые панели за один производственный цикл без каких-либо дополнительных операций. Плиты, доставляемые с завода, полностью готовы к монтажу и не требуют дополнительных фасадных работ после установки. Благодаря этим особенностям облицованные плиткой «кабанчик» наружные стеновые панели сокращают общий срок строительства и позволяют вести стройку при неблагоприятных погодных условиях. Глазурное покрытие плитки легко очищается, по-

этому эстетические свойства зданий сохраняются долгое время без косметического ремонта. Кроме того, использование плитки «кабанчик» позволяет экономить до 30% инвестиций: строительство дома, облицованного «кабанчиком», может вестись почти при любой погоде; возводимый дом быстрее приобретает «товарный вид». Не требуется производить работы после закрепления плиты; правильная организация рабочего процесса позволяет увеличить скорость строительства многоквартирного дома в 1,5 раза.



KERAMA MARAZZI

www.kerama-marazzi.com

115114, Москва,
ул. Летниковская, 2, стр. 1, корп. D, 4-й эт.

БЦ «Vivaldi Plaza»

pfo@kerama-marazzi.ru

+7 495 720 53 85



ООО «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» более 70 лет строит Севастополь

История компании «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» началась в 1944 г., когда перед строителями стояла задача восстановления разрушенного после Великой Отечественной войны Севастополя. В настоящее время компания занимается комплексной застройкой жилых микрорайонов, обеспечивая комфортную среду. Особое внимание уделяется проведению новых инженерных сетей и внутреннему благоустройству комплексов, инфраструктуре. Сотрудники компании, используя богатый опыт и знания, постоянно совершенствуются, применяют новейшие строительные и архитектурные технологии. Это позволяет им осуществлять индивидуальный подход к потребительским качествам возводимых жилых комплексов на основе имеющихся производственных мощностей.

Трест «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» был создан 26 апреля 1944 г., за несколько дней до освобождения города, для восстановления Севастополя. Одна из главных задач – восстановление пристани и расчистка бухты для возвращения Черноморской эскадры в Севастополь.

Севастополь был освобожден 9 мая 1944 г. В это время 97% города было разрушено: из 6402 жилых домов было полностью уничтожено 5307, в центральной части в полуразрушенном виде сохранилось только 7 зданий. Было уничтожено 22 школы, 2 театра, 4 музея, 2 техникума, 20 клубов, 33 детских дошкольных учреждения, 432 памятни-

ка, 2 больницы, 14 поликлиник, 3 родильных дома. В восстановлении города участвовало 9 650 человек. Стараниями сотрудников треста «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» на восьмой день после освобождения город получил электроэнергию, на двенадцатый – воду. К октябрю 1944 г. было построено 50 тыс. м² жилья.

25 июня 1944 г. в Севастополе было восстановлено железнодорожное сообщение.

Одним из первых восстанавливали Морской завод им. Серго Орджоникидзе, далее принялись за такие важные объекты, как хлебозавод, мясокомбинат, почта. Под





особым контролем находилось возведение жилья на ул. Ленина, Большой Морской, Азовской, Балаклавской, Киевской, Щербака.

В конце лета 1944 г. тресту «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» было поручено восстановление Воронцовского, Ливадийского и Юсуповского дворцов для проведения Ялтинской конференции. 1 февраля 1944 г. восстановление было завершено. Кроме того, были подготовлены помещения для многочисленной прессы, охраны.

Когда Уинстон Черчилль посетил Севастополь, он отметил, что на восстановление города уйдет не менее 50 лет. Но город был практически восстановлен за пять лет!

В 1946 г. городские власти поручили архитекторам треста «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» продумать планировку и застройку центра города, которая должна была соответствовать традиции, но значительно расширяла пределы центра. Главными принципами для архитекторов тогда были: удобство зданий для труда и отдыха, использование наследства выдающихся русских зодчих и советской архитектурной мысли; облик города должен был отличаться красотой, символизировать жизнелюбие и мужественность духа, проекты должны учитывать рельеф, природу и климатические условия юга.

В программе треста в 1940-е гг. жилищное строительство занимало 30–35%, коммунальное – 15%, объекты обороны – до 30%; остальное – школы, дошкольные и культурные учреждения, учреждения науки, винзаводы, сельхозобъекты. Позже специалисты треста «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» возвели такие заводы, как «Маяк», «Парус», радиозавод, Комплекс «Атлантика», 10 винодельческих заводов, в том числе Инкерманский. Сотрудники треста восстанавливали Дворец детства и юности, Музей КЧФ, Железнодорожный вокзал, главный универмаг, Художественный музей им. М. Крошицкого, Памятник затопленным кораблям и др.

За 70 лет трестом «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ» построены Диарама «Штурм Сапун-горы 7 мая 1944 года», Памятник героям-комсомольцам, Городской совет, Севастопольский государственный университет, Центральное конструкторское бюро «Черноморец», Городская библиотека им. Льва Толстого, кинотеатр «Дружба», ЦУМ, Морской вокзал, Центральный рынок, гостиницы «Украина», «Крым», автовокзал, кинотеатры «Москва», «Россия», микрорайон «Камышовая бухта», проспект Гагарина, 5-й микрорайон, Детский больничный комплекс, бухта Стрелецкая, ул. Богданова, Горпищенко и др.

В настоящее время компания занимается комплексной застройкой жилых микрорайонов, в которых предусмотрено все, что нужно современному человеку для комфорта. Осо-



бое внимание уделяется проведению новых инженерных сетей и внутреннему благоустройству комплексов. Заканчивается строительство двух новых жилых комплексов, два жилых комплекса находятся на начальном этапе строительства. В наращивании мощностей и скорости строительства застройщику существенную помощь оказывает завод железобетонных изделий, который входит в структуру компании.

Новый жилой комплекс «Mаrina DELUXE» возводится на берегу Стрелецкой бухты, в 300 м от моря. Комплекс состоит из пяти домов разной этажности. Балконы и лоджии спроектированы таким образом, чтобы максимальное количество квартир имело высокие видовые характеристики. В первом корпусе предусмотрен двухуровневый подземный паркинг; в подъезде размещаются колясочная комната, санузел, мойка для колес велосипедов и лап домашних животных. Территория комплекса тщательно продумана: в каждом дворе существует общественное пространство для установки новогодней елки, зоны BBQ, велопарковки, беговые дорожки, детские площадки с защитным покрытием, многофункциональные спортивные поля и зоны для курения. Также в комплексе расположены коммерческие помещения. Для обслуживания жилого комплекса создана собственная управляющая компания застройщика.

Вторым комплексом, который стартовал в 2017 г., является продолжение ЖК «Архитектор» – ЖК «Архитектор 2», особенностью которого является наличие собственного благоустроенного сквера, где также есть зоны BBQ и детские площадки. На территории находятся гаражи. «Архитектор 2» – это продолжение «района цвета» компании «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЙ», в котором уже находятся ЖК «Акварель» и ЖК «Архитектор», имеющие собственную инфраструктуру. Привлекательным этот комплекс делает его расположение – хорошая транспортная развязка, гипермаркет, сосновый лес, пляж в пешеходной доступности. Из окон некоторых квартир видно море.

В настоящее время заканчивается строительство и введение в эксплуатацию ЖК «Античный», который находится в 500 м от моря, недалеко от Античной дороги. В жилом комплексе предусмотрены двухуровневые гаражи, детские площадки и спортивные поля.

В 2017 г. стартует строительство и продажа еще двух комплексов в Севастополе с совершенно новым подходом к инфраструктуре. Для профессионалов важно не только быть в тренде, но и предугадывать запросы будущих жильцов.

И для специалистов «СЕВАСТОПОЛЬСТРОЯ» это является обязательным правилом!

УДК 721.01

Ю.Н. ЖУК, канд. техн. наук, зав. ЛАИПС, В.В. КУРНАВИН, зам. зав. ЛАИПС,
Ю.В. ПАНАСЕНКО, руководитель группы экспертных расчетов ЛАИПС
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО» (109428, Москва, 2-я Институтская ул., 6)

Особенности проектирования крупнопанельных зданий с применением программных платформ для информационного моделирования (BIM) и программных комплексов расчета конструкций

Рассмотрены особенности обмена данными между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах, основанных на МКЭ. Представлен универсальный алгоритм перехода от информационной модели здания до расчетной, даны определения различным терминам, используемые в практике. Приведены различные особенности формирования расчетной модели панельных зданий в российском программном комплексе STARK ES. Наиболее подробно рассмотрены методы описания конструктивных решений для горизонтальных и вертикальных стыков и способов описания их работы в расчетных схемах и моделях. Представлены основные методы определения эквивалентной жесткости сечений, характерных для панельных зданий.

Ключевые слова: BIM, Информационная модель объекта, аналитическая модель, расчетная схема, расчетная модель, горизонтальный стык, вертикальный стык, крупнопанельное здание, закладная деталь, эквивалентная жесткость, приведенная жесткость.

Для цитирования: Жук Ю.Н., Курнавин В.В., Панасенко Ю.В. Особенности проектирования крупнопанельных зданий с применением программных платформ для информационного моделирования (BIM) и программных комплексов расчета конструкций // *Жилищное строительство*. 2017. № 5. С. 20–25.

Yu.N. ZHUK, Candidate of Sciences (Engineering), Head of the Laboratory of Automated Research and Structures Design,
V.V. KURNAVIN, Deputy Head of the Laboratory of Automated Research and Structures Design,
Yu.V. PANASENKO, Head of Expert Calculations Group Laboratory of Automated Research and Structures Design
TSNIISK named after V.A. Kucherenko, JSC "Research Center of Construction" (6, 2-ya Institutskaya Street, 109428, Moscow, Russian Federation)

Peculiarities of Design of Large-Panel Buildings with the Use of Software Platforms for Information Simulation (BIM) and Software Complexes of Structures Calculation

The article considers the peculiarities of data exchange between information models of objects and models used in the software complexes based on FEM. A universal algorithm of transition from the information model of the building to the calculation model is presented; the definition of various terms used in practice are given. Various features of the formation of the calculation model of panel buildings in the Russian software complex STARK ES are presented. Methods for describing structural solutions for horizontal and vertical joints and methods for describing their operation in the calculation schemes and models are the most detailed analyzed. Main methods for determining the equivalent rigidity of sections characteristic for panel buildings are presented.

Keywords: BIM, information model of object, analytical model, calculation scheme, calculation model, horizontal joint, vertical joint, large-panel building, insert, equivalent rigidity, reduced rigidity.

For citation: Zhuk Yu.N., Kurnavin V.V., Panasenko Yu.V. Peculiarities of Design of Large-Panel Buildings with the Use of Software Platforms for Information Simulation (BIM) and Software Complexes of Structures Calculation. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 5, pp. 20–25. (In Russian).

Информационная модель здания

Технология информационного моделирования (СП «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах», 2016; СП «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла», 2016; СП «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели», 2016; ГОСТ Р ИСО «Моделирование информационное зданий и сооружений. Руководство по доставке информации. Методология и формат» (ISO 29481-1:2010), 2016; ГОСТ Р ИСО «Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов» (ISO 16354:2013), 2016; ГОСТ Р «Информационное моделирование в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершеного строительства», 2016) основана на единой модели, с которой работают специалисты всех профилей, от архитектора до сметчика, строителя и эксплуатационника. В BIM-модели легко можно понять, какая марка бетона использована для изготовления той или иной стеновой панели или плиты, какого она типоразмера и даже на каком предприятии изготовлена. На объемной модели наглядно видно, какие ошибки и неточности были допущены, их можно много

дология и формат» (ISO 29481-1:2010), 2016; ГОСТ Р ИСО «Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов» (ISO 16354:2013), 2016; ГОСТ Р «Информационное моделирование в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершеного строительства», 2016) основана на единой модели, с которой работают специалисты всех профилей, от архитектора до сметчика, строителя и эксплуатационника. В BIM-модели легко можно понять, какая марка бетона использована для изготовления той или иной стеновой панели или плиты, какого она типоразмера и даже на каком предприятии изготовлена. На объемной модели наглядно видно, какие ошибки и неточности были допущены, их можно много

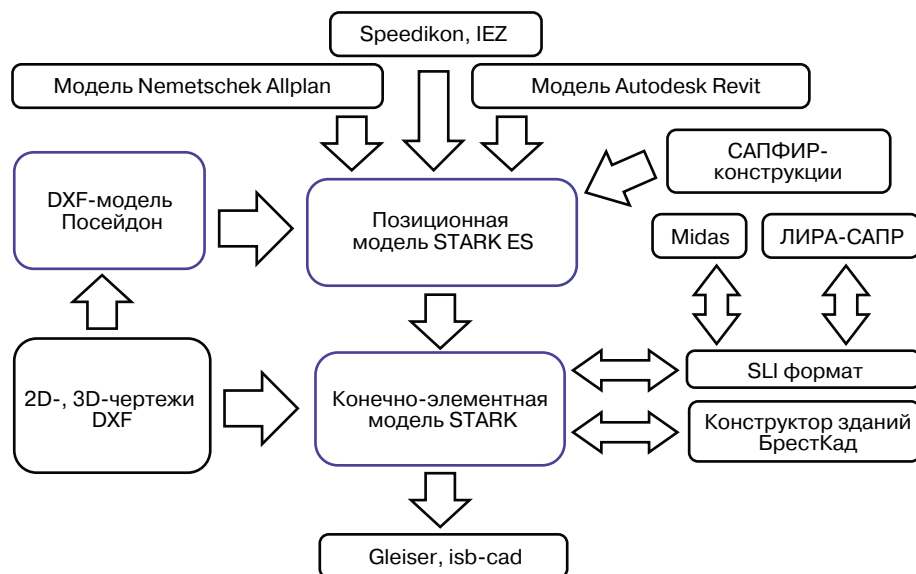


Рис. 1. Схема формирования аналитической модели в ПК СТАРКОН

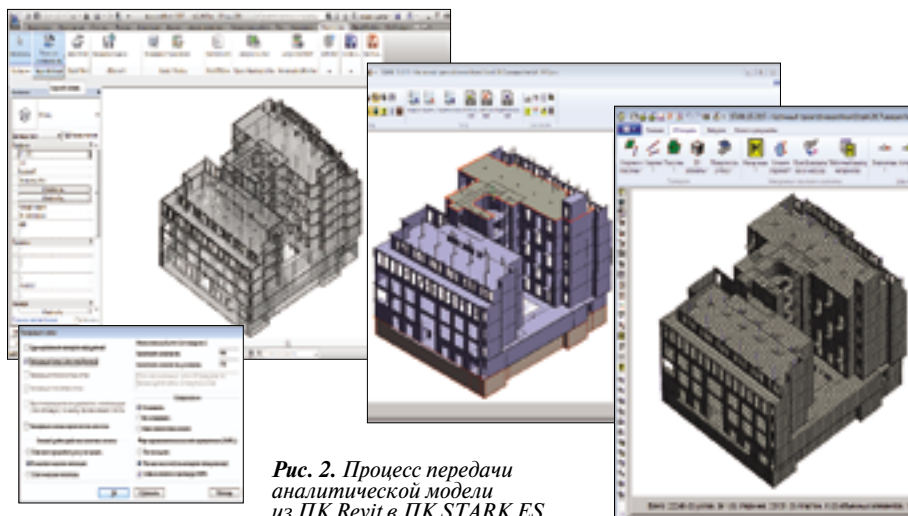


Рис. 2. Процесс передачи аналитической модели из ПК Revit в ПК STARK ES

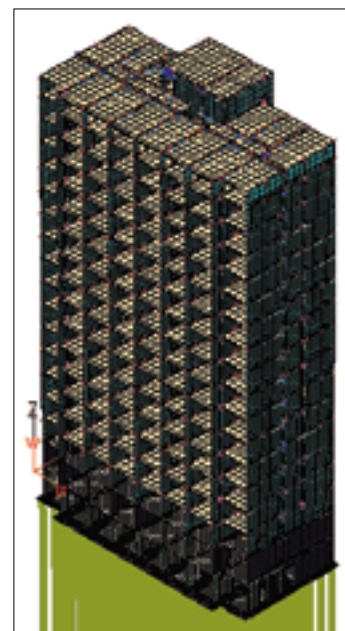
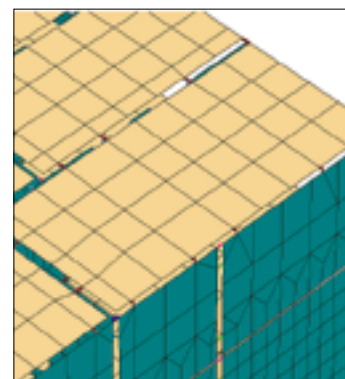


Рис. 3. ПК STARK ES. Расчетная модель панельного здания и его фрагмента

быстрее устранить, таким образом, на стройку поступает более качественный проект.

ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко в настоящее время занимается разработкой нормативно-технической базы информационного моделирования (BIM), в том числе:

- правил обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах (ПК);
- правил описания компонентов информационной модели;
- правил формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.

Обмен данными между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах, является важной проблемой проектирования зданий и сооружений. К сожалению, большинство применяемых в России BIM-платформ являются дорогостоящими зарубежными разработками: Autodesk Revit, Nemetschek Allplan, Tekla Structures, Graphisoft ArchiCAD и др. В большинстве случаев используемый для передачи данных IFC-формат не всегда позволяет добиться хорошего качества связки BIM-платформы и расчетного комплекса. Зачастую разработчики программных средств создают

технологии непосредственного обмена между форматами применяемых продуктов. В расчетный комплекс передается аналитическая модель здания, дорабатывается там, после чего генерируется конечно-элементная сетка и выполняются все необходимые расчетные обоснования.

В качестве примера на рис. 1, 2 представлена блок-схема формирования аналитической модели отечественного ПК СТАРКОН.

Применение информационной модели здания для выполнения расчетов на прочность, устойчивость и колебания

Современные расчетные ПК, такие как STARK ES, используя аналитическую модель здания, позволяют точно формировать расчетную модель с ее физическими и геометрическими свойствами для различных расчетных ситуаций, возникающих в период всего жизненного цикла сооружения [1], включая:

- моделирование процесса возведения;
- моделирование процесса нагружения;
- моделирование процессов «приспособляемости».

Особенно это важно для расчетов зданий с применением сборных железобетонных конструкций (рис. 3). Выполнение прочностного анализа панельных зданий сложнее, чем монолитных, по причинам:

- необходимости выполнения прочностного анализа зданий на первом этапе проектных работ, в том числе с целью разработки проектов повторного использования (типовых);
- необходимости выполнения прочностного анализа зданий в многовариантной постановке: по нагрузкам, планировкам, материалам с целью снижения стоимости строительства и обеспечения надежности и качества принимаемых конструктивных решений;
- необходимости учета особенностей сопряжений панелей между собой и влияния жесткости сопряжений на общую устойчивость и надежность здания.

Особенности расчетных моделей

Процесс формирования расчетной модели требует перехода от реальной конструкции к идеализированной расчетной схеме, которая отражает фактическую работу конструкций панелей только с определенной долей приближения. Решение по выбору расчетных схем, формируемых в конечно-элементных программных комплексах, принимаются пользователями и являются индивидуальными. Проблема выбора адекватной расчетной схемы сооружения является одной из самых основных и сложных задач, возникающих при расчете конструкций.

Основные отличия расчетной схемы от конструктивной системы здания:

1. В расчетной схеме основные элементы являются одномерными или двумерными (за исключением 3D-элементов). Остальные характеристики элементов (толщина, площадь поперечного сечения, моменты инерции и т. д.) задаются численно и являются свойствами, присваиваемыми элементам.
2. В расчетной схеме идеализируются связи элементов между собой и связи, накладываемые на расчетную модель извне.
3. В расчетной схеме применяются существенные упрощения при задании внешних воздействий.
4. В расчетной схеме несущие элементы обычно учитываются только в виде нагрузочного эффекта.
5. В расчетной схеме вводятся упрощающие предпосылки и налагаются дополнительные ограничения, касающиеся работы конструкций. Факторы, незначительно влияющие на напряженно-деформированное состояние системы, не учитываются.
6. В процессе работы с расчетной схемой необходимо структурировать все налагаемые (на схему) ограничения и учитывать их при разработке конструктивных решений на последующих этапах жизненного цикла здания.

Вывод – конструктивная система является более общей по отношению к расчетной схеме. Для одной конструктивной системы может существовать несколько расчетных схем, каждая из которых описывает определенную расчетную ситуацию, состоящую из раз-

личных сочетаний элементов конструкций, краевых условий, свойств материалов, внутренних и внешних воздействий.

Переход от расчетной схемы к расчетной модели также использует ряд упрощающих гипотез, позволяющих представить работу конструкции через небольшое число расчетных параметров: гипотеза плоских сечений, гипотеза сплошности (неразрывности) материала, гипотеза однородности и т. п.

Как отмечено выше, основной сложностью при проведении расчетов панельных зданий является учет сопряжений готовых изделий между собой. Сопряжение и взаимодействие панелей между собой происходит в стыках или швах.

Существует огромное количество стыковых соединений, разрабатываемых различными компаниями, но делятся они на два основных вида: вертикальные и горизонтальные стыки.

Особенности моделирования вертикальных стыков

Вертикальные стыки (швы) отвечают за соединение стеновых панелей между собой. Работает данный стык в основном на горизонтальные нагрузки и на сдвиг панелей в вертикальном направлении относительно друг друга. Вертикальные стыки подразделяются на несколько основных типов:

- омоноличиваемые стыки на гибких и жестких связях;
- сварные стыки на закладных деталях (стальных пластинах, арматурных стержнях);
- механически защемленные стыки (болтовое, замковое, обжимное).

Вертикальные стыки соединения панелей увеличивают пространственную жесткость здания. В общем виде конструктивная схема работы вертикального стыка основана на следующих положениях:

- стык «разрезает» армирование стен;
- вертикальный стык не работает из плоскости панели;
- в работе стыка на сжатие и срез в плоскости панели участвует заполнитель;
- в работе стыка на горизонтальные нагрузки участвуют закладные детали. Не учитываются сжимающие усилия в закладных деталях (рис. 4).

Моделирование вертикальных стыков в расчетных моделях выполняется набором независимых решений:

- зазор шва моделирует (ограничивает) соединение стеновых панелей только через плиты перекрытия. Совместная работа стеновых панелей между собой не учитывается (в запас прочности);
- раствор шва (мелкозернистый бетон) моделирует соединение в виде горизонтальных стержней с характеристиками эквивалентной жесткости «куска» раствора/

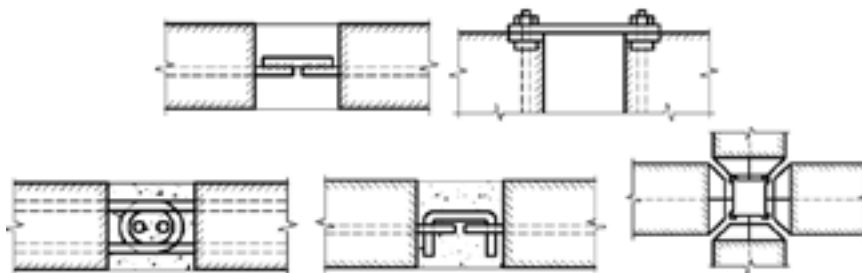


Рис. 4. Различные типы вертикальных стыков [3]

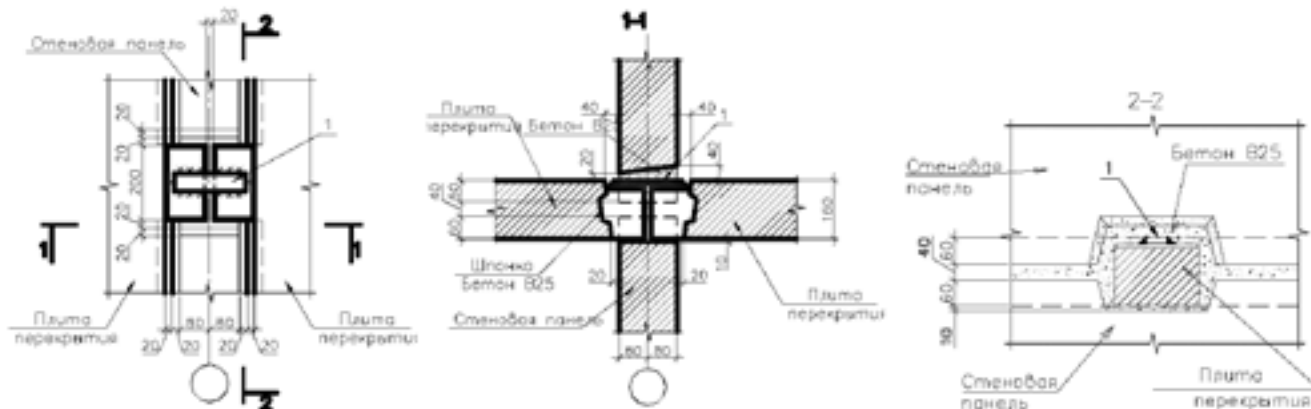


Рис. 5. Горизонтальный стык шпоночного сопряжения плит перекрытий и стен

бетона шва, приходящихся на один стержень (в зависимости от крупности сетки). Учитывается работа стержней только на сжатие;

- закладные детали в швах моделируют соединение в виде горизонтальных стержней с характеристиками эквивалентной жесткости закладных деталей. Учитывается работа стержней в зависимости от типа закладных деталей.

Особенности моделирования горизонтальных стыков

Горизонтальные стыки (швы) отвечают за соединение панелей плит перекрытий между собой и со стеновыми панелями. Работает данный стык в основном на вертикальные нагрузки, передавая их с плит перекрытий на несущие стеновые панели. Горизонтальные стыки подразделяются на следующие основные схемы работы:

- опирание плит перекрытий на стены по двум, трем и четырем сторонам;
- шпоночное опирание панелей плит на стены;
- сварные стыки с применением закладных деталей (стальные пластины, арматурные стержни).

Горизонтальные стыки сопряжения панелей увеличивают пространственную жесткость здания. В общем виде конструктивная схема работы горизонтального стыка основана на следующих положениях:

- стык «разрезает» армирование всех панелей в узле;
- в работе стыка на сжатие и срез участвует заполнитель (раствор или бетон);
- в работе стыка на горизонтальные нагрузки участвует диск плиты перекрытия;

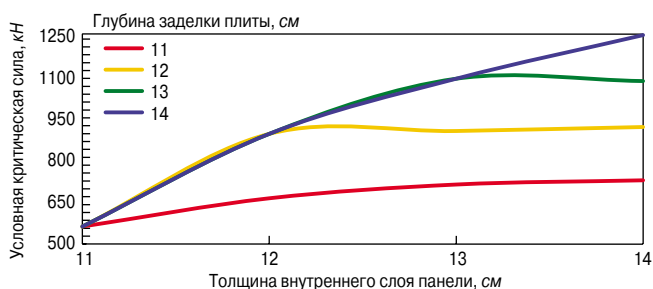


Рис. 6. Влияние эксцентриситета опирания плиты на значение условной критической силы в трехслойной стеновой панели

- в закладных деталях обычно не учитываются сжимающие усилия;
- растягивающие усилия могут появляться в основном при аварийных воздействиях и действии горизонтальных нагрузок от ветровых и сейсмических воздействий. Моделирование горизонтальных стыков в расчетных моделях выполняется набором независимых решений для следующих сопряжений (рис. 5).

«Плита–плита» – соединение описывается горизонтальными стержнями с характеристиками эквивалентной жесткости соответствующих закладных деталей. Учитывается работа закладных деталей только на растяжение.

«Плита–стена» – соединение описывается горизонтальными стержнями с характеристиками эквивалентной жесткости «куска» бетона плиты приходящимся на один стержень (в зависимости от крупности сетки). Дополнительно требуется учет эксцентриситета опирания плиты на стену и жесткости заделки плиты (учет изгибающего момента в вертикальной плоскости).

«Стена–плита–стена» – соединение описывается вертикальными стержнями с характеристиками эквивалентной жесткости «куска» бетона плиты и стены приходящимся на один стержень в зависимости от крупности сетки. Обычно учитывается работа стержней только на сжатие.

Шпоночная деталь «плита–стена» – соединение описывается горизонтальным консольным стержнем с характе-

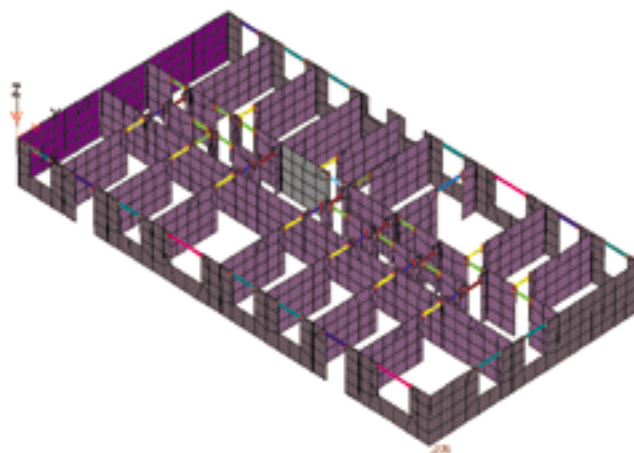


Рис. 7. ПК STARK ES: расчетная модель стеновых панелей этажа здания серии 121-T1

ристикami жесткости сечения шпонки. Дополнительно требуется учет эксцентриситета опирания плиты через шпонку на стену и жесткости заделки шпонки (учет изгибающего момента в вертикальной плоскости).

Закладная деталь «стена–стена» – соединение описывается вертикальными стержнями с характеристиками эквивалентной жесткости закладных деталей и выпусков, включающихся при аварийных воздействиях. Учитывается работа закладных деталей только на растяжение.

Особенности моделирования стыков в расчетных программах. Возможности ПК STARK ES для проведения расчетов панельных зданий

Как видно из конструктивных решений, представленных выше, главной особенностью работы стыков является факт «разрезания» в узлах сопряжения панелей по сравнению с монолитными конструкциями. В первом приближении «разрезанность» в узлах сопряжений уменьшает опорные моменты в элементах, увеличивая пролетные. При этом увеличивается податливость сооружения и изменяется схема работы узла:

- при опирании плит на стены необходимо учитывать эксцентриситет опирания (изгибающий момент от вертикальной силы). На рис. 6 представлена зависимость условной критической силы от величины эксцентриситета в стеновых панелях различной толщины;
- плиты перекрытий в данных узлах могут передавать изгибающий момент в опорах только за счет учета вертикальных сил в опорной зоне плит. Поэтому жесткость опирания плит выше на нижних этажах и минимальна на покрытиях, где плиты лежат свободно.

Программный комплекс STARK ES в составе ПК СТАРКОН, включенный в единый реестр российских программ под порядковым номером № 325, позволяет эффективно выполнять расчеты крупнопанельных зданий (рис. 7, 8). Основными достоинствами ПК являются:

- выполнение расчетов зданий как единой расчетной модели с учетом совместной работы упругого основания, в том числе при ветровых и сейсмических воздействиях и конструктивной нелинейности;
- использование ортотропных материалов эквивалентной жесткости для описания работы сборных пустотных плит перекрытия;
- применение эффективных конечных элементов, позволяющих получать точные результаты расчетов на грубых сетках;
- шесть степеней свободы в узле и отсутствие проблем сопряжения КЭ разных типов, например сопряжение закладных деталей и связей между панелями;
- простота формирования расчетной модели, оптимизированная для работы со зданиями регулярной планировки;

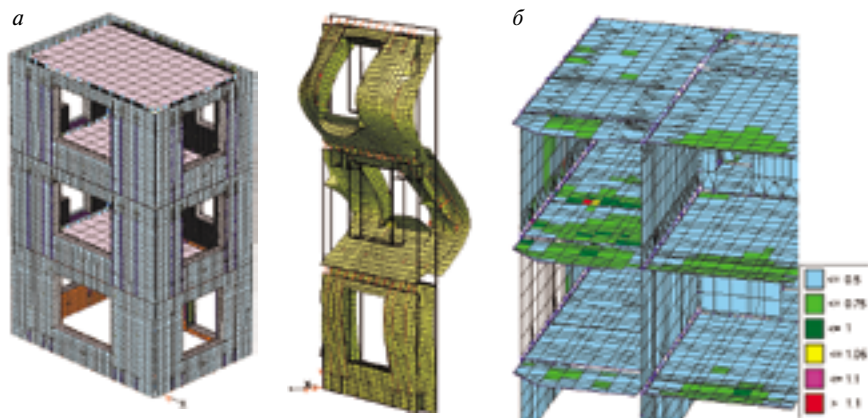


Рис. 8. Примеры в ПК STARK ES: а – 3D-модель фрагмента панельного здания серии 121-Т1 и формы потери устойчивости. Анализ работы внутренних и наружных слоев бетона; б – оценка прочности при аварийном выключении из работы стеновой панели и шкала цветов коэффициента использования прочности K_u

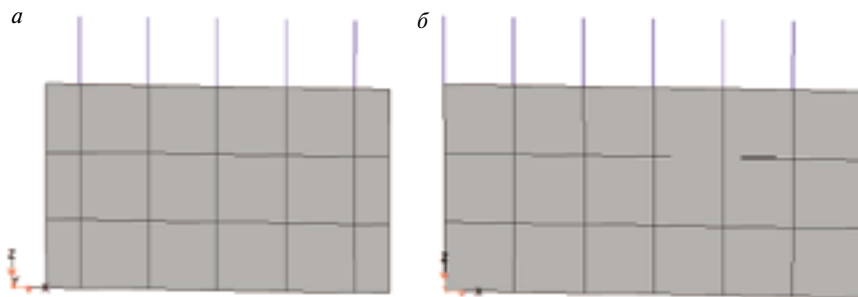


Рис. 9. Горизонтальный растворный шов: а – шов без выделения крайних стержней; б – шов с выделенными крайними стержнями

- скорость выполнения расчетов, подтвержденная многочисленными тестами и реальной практикой расчетов уникальных зданий и сооружений;
 - замена пластин опорной части панелей на стержни эквивалентной жесткости с целью повышения качества сопряжения панелей между собой и упрощения анализа результатов расчета;
 - выполнение расчетов с учетом физической и конструктивной нелинейности с применением плоских расчетных моделей;
 - учет возможной изменчивости (вариации) модели и последовательности возведения крупнопанельных зданий.
- В ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко развиваются методики и алгоритмы расчета методом конечных элементов панельных зданий по пространственным расчетным схемам с учетом: упругого основания, податливости стыков, многовариантности расчетных схем и случаев нагружений. Заказчики расчетов панельных домов – наиболее известные инвесторы и производители в области сборного домостроения. Опыт выполнения расчетов учитывается при разработке новых версий ПК СТАРКОН сотрудниками ООО «ЕВРОСОФТ» [2–9].

Эквивалентная жесткость сечения

Эквивалентная или приведенная жесткость сечения используется в расчетных моделях для описания свойств сложных сечений (сечения многопустотных плит, пространственных структур связей и др.) или упрощения при моделировании сопряжений. Упрощение используется в основ-

ном для анализа прочности сечений элементов по усилиям вместо напряжений. Для достижения этой цели производится замена пластин на стержни, например при моделировании шпонок или опирания панелей через вертикальные и горизонтальные швы.

Рассмотрим подробнее конструктивные решения, характерные для панельных зданий.

Растворный шов. Учитывается его работа только на сжатие и срез. В расчетных моделях растворный шов описывают рядом независимых стержневых элементов прямоугольного сечения. Растворный шов есть в вертикальном и горизонтальном стыке. Жесткость сечения отдельного стержня зависит от высоты сечения прямоугольного элемента. Возможно выделение жесткости крайних стержней, у которых высота сечения в два раза меньше, чем у рядовых. Формулы определения высоты сечения в общем виде:

$$h_{ef}^{ряд} = L/(n - j); \quad h_{ef}^{край} = h_{ef}^{ряд}/(1 + j), \quad (1)$$

где $h_{ef}^{ряд}$ – высота сечения рядовых стержней; $h_{ef}^{край}$ – высота сечения крайних стержней; L – длина плиты/стены; n – количество стержней по длине, обычно принимается равным количеству узлов соединяемых элементов; $j=0$ – при отсутствии стержней в углах плиты/стены (рис. 9, а); $j=1$ – при выделении стержней в углах плиты/стены (рис. 9, б).

Список литературы

1. Городецкий А.С., Евзеров И.Д., Компьютерные модели конструкций. Киев: ФАКТ, 2005. 344 с.
2. Данель В.В. Параметры 3D-стержней, моделирующих стыки в конечно-элементных моделях // *Жилищное строительство*. 2012. № 5. С. 22–27.
3. Жук Ю.Н., Симбиркин В.Н. Программный комплекс STARK ES. В кн.: Современное высотное строительство. М.: ГУП «ИТЦ Москомархитектуры», 2007. 464 с.
4. Маклакова Т.Г. Конструирование крупнопанельных зданий. М.: Стройиздат, 1975. 159 с.
5. Назаров Ю.П., Жук Ю.Н., Симбиркин В.Н. Автоматизированное проектирование плоских монолитных и сборно-монолитных перекрытий каркасных зданий // *Промышленное и гражданское строительство*. 2006. №10. С. 48–50.
6. Программный комплекс для расчета строительных конструкций на прочность, устойчивость и колебания STARK ES. Версия 4×4 (2007). Руководство пользователя. М.: ЕВРОСОФТ, 2008. 399 с.
7. Симбиркин В.Н. Проектирование железобетонных каркасов многоэтажных зданий с помощью ПК STARK ES // *Информационный вестник Мосoblгосэкспертизы*. 2005. № 3 (10). С. 42–48.
8. Симбиркин В.Н., Курнавина С.О. Статический и динамический расчет железобетонных монолитных каркасов зданий с помощью программного комплекса STARK ES. М.: ФГУП «НИЦ «Строительство», ООО «ЕВРОСОФТ», 2007. 158 с.
9. Симбиркин В.Н., Курнавина С.О. Решение задач проектирования строительных конструкций с помощью программного комплекса STARK ES. Расчет монолитных железобетонных каркасов зданий. М.: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, ООО «ЕВРОСОФТ», 2009. 141 с.

Пустотные плиты. Необходимо учитывать различия свойств плиты вдоль и поперек волокон. В расчетных моделях ортотропные свойства описываются приведенными характеристиками к прямоугольному сечению на 1 п. м. ширины плиты. Искомые параметры: t_{ef} и E_{ef} определяются по формулам:

$$t_{ef} = \sqrt{\frac{12 \cdot J^{пуст}}{A^{пуст}}}; \quad E_{ef} = \frac{E_b^{пуст} A^{пуст}}{t_{ef} \cdot L_{п.м.}}, \quad (2)$$

где t_{ef} – эффективная толщина плиты, приведенная к прямоугольному сечению; E_{ef} – модуль упругости бетона плиты, приведенного к прямоугольному сечению; $E_b^{пуст}$ – модуль упругости бетона многопустотной плиты; $J^{пуст}$ – момент инерции сечения многопустотной плиты, поперек отверстиям; $A^{пуст}$ – площадь сечения многопустотной плиты, поперек отверстиям; $L_{п.м.}$ – длина приведенного сечения, равная 1 п. м.

Закладные детали. Имеют сложное составное сечение. Моделирование возможно двумя способами: одним стержнем сложного сечения или набором связанных стержней простых сечений. Характеристики сечений определяются вручную стандартными формулами сопромата или автоматически, например в программе ProfilMaker.

Перекрытия над проемами. В расчетных моделях перекрытия описывают стержневыми элементами прямоугольного сечения (рис. 7), жестко сопряженными с простенками стеновой панели с одной или двух сторон.

References

1. Gorodetsky A.S., Evzerov I.D., Computer models of designs. Kiev: FAKT, 2005. 344 p.
2. Danel V.V. The 3D parameters – the cores modeling joints in final and element models. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2012. No. 5, pp. 22–27. (In Russian).
3. Zhuk Yu.N., Simbirkin V. N. Program STARK ES complex. In book: Modern high-rise construction. Moscow: GUP «ITTs Moskomarkhitektury», 2007. 464 p.
4. Maklakova T. G. Designing of large-panel buildings. Moscow: Stroyizdat, 1975. 159 p.
5. Nazarov Yu.P., Zhuk Yu.N., Simbirkin V.N. The automated design of flat monolithic and combined and monolithic overlappings of frame buildings *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2006. No. 10, pp. 48–50. (In Russian).
6. A program complex for calculation of building constructions on durability stability and fluctuations of STARK ES. Version 4×4 (2007). Rukovodstvo pol'zovatelya. Moscow: EVROSOFT, 2008. 399 p.
7. Simbirkin V.N. Design of reinforced concrete frameworks of multystoried buildings by means of the STARK ES personal computer. *Informatsionnyi vestnik Mosobl'gosekspertizy*. 2005. No. 3 (10), pp. 42–48. (In Russian).
8. Simbirkin V.N., Kurnavina S.O. Statically and dynamic calculation of reinforced concrete monolithic frameworks of buildings by means of the program STARK ES complex. Moscow: FGUP «NITs «Stroitel'stvo», ООО «EVROSOFT», 2007. 158 p.
9. Simbirkin V.N., Kurnavina S.O. The solution of problems of design of building constructions by means of the program STARK ES complex. Calculation of monolithic reinforced concrete frameworks of buildings. Moscow: TsNIISK im. V.A. Kucherenko, ООО «EVROSOFT», 2009. 141 p.

Уникальный реабилитационный социальный центр помощи инвалидам «Надежда» в Коломне для гармоничной адаптации к существованию в современном обществе

Социальный центр помощи инвалидам «Надежда» создан в августе 2012 г. при приходе храма Пресвятой Троицы в Коломне (Щурово) Московской области для организации работы с инвалидами, и в первую очередь с детьми и молодежью. Он задумывался как уникальный реабилитационный центр, возвращающий инвалидам возможности для максимально комфортной и самостоятельной жизни в обществе. Приведены макет, план и разрез строящегося центра. Показано, что именно такой набор помещений необходим для гармоничного функционирования центра. Приведены основные этапы становления социального центра помощи инвалидам как пример рациональной организации адаптации тех, кто без внешней поддержки не выжил бы в современных социальных условиях.

Миссия центра – помочь молодым инвалидам стать полноценными членами общества, научить их жить в современном мире. Работа с инвалидами при приходе Троицкого храма г. Коломны (Щурово) ведется с 2009 г. По статистике, из 3,8 млн людей с ограниченными возможностями трудоспособного возраста в России только половина имеет образование выше среднего, а трудоустроено лишь 15%.

В 2012 г. инициаторы основания при приходе Троицкого храма центра для инвалидов «Надежда» решили взять на себя часть ответственности за эту социальную проблему.

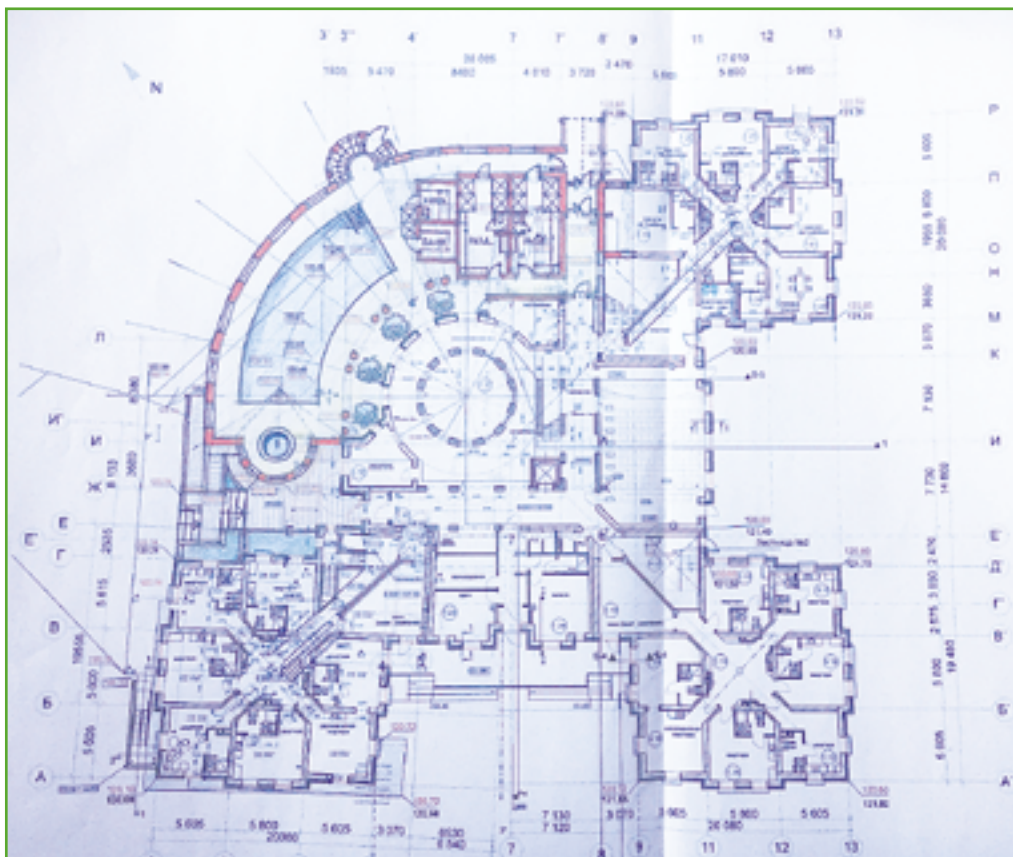
Главная задача центра – организация полноценной, ответственной и самостоятельной жизни инвалидов в обществе. Для этого подопечным обеспечивается:

- духовное, нравственное и культурное развитие;
- развитие бытовых навыков, приобретение необходимого базового уровня финансовой, юридической и информационной грамотности, необходимой для жизни в современном обществе;
- профессиональная подготовка и переподготовка, трудовая занятость;
- дружественная среда для обретения навыков полноценного общения;
- развитие и общение детей-инвалидов в среде здоровых сверстников.

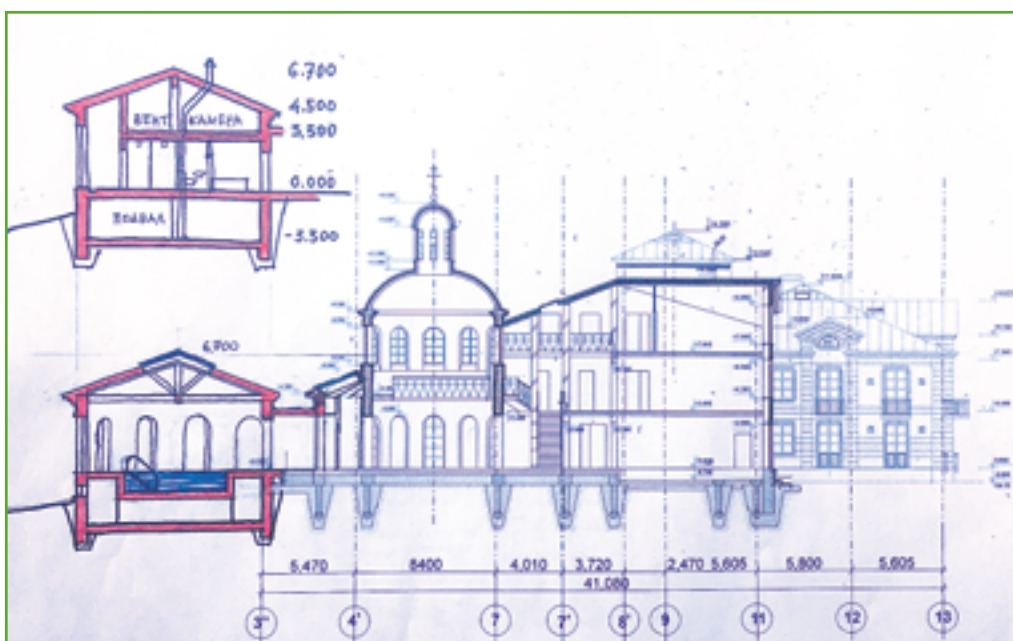
Начиналось все с приглашения на две-три недели воспитанников Мордовского дома-интерната для детей-инва-



Первый корпус центра. Сдан в 2015 г.



План будущего здания. В центральном административном корпусе предлагается разместить: домовую церковь; актовый зал, где будут проходить встречи, конференции, праздничные концерты, просмотры кинофильмов; будет создана театральная студия — все это необходимо для развития коммуникативных навыков и культурного обогащения подопечных, как взрослых, так и детей; инклюзивная детская реабилитационная группа дневного пребывания — это детский сад без образования (пока), где дети-инвалиды будут развиваться в коллективе здоровых сверстников; помещения для развивающих занятий детей и взрослых (логопед, психолог, реабилитолог и др. специалисты) — это необходимо для психологического и функционального развития, развития органов чувств подопечных; профессиональные мастерские, где будут организованы рабочие места различной квалификации, — это необходимо для получения навыков труда, трудовой дисциплины, профессионального развития и трудовой занятости; творческие мастерские, где подопечные будут заниматься прикладным творчеством; библиотека; тренажерный зал лечебной физкультуры, где взрослые и дети будут поддерживать и развивать физическое здоровье; специально оборудованный бассейн; медицинский кабинет и др.



На разрезе показана домовая церковь, где подопечные в максимальной доступности будут посещать богослужения — это необходимо для духовного роста личности и нравственного преобразования



Макет социально-реабилитационного центра «Надежда»

лидов (г. Темников). Ребята жили в здании детского социального центра, построенного при храме в 2008 г. В 2012 г. состоялось знакомство со специализированным колледжем в г. Михайлов Рязанской области, где некоторые выпускники интерната продолжают учебу и получают профессию. Ребят пригласили в гости, они жили на приходе, участвовали в праздничных мероприятиях, совершали паломнические и экскурсионные поездки. Затем студенты колледжа стали проходить практику на приходе Троицкого храма.

По мере того как происходило погружение в жизнь и проблемы инвалидов, появилось понимание, что социализировать нужно не только детей, но и тех, кто вышел из детского возраста. Молодых людей и девушек, у которых есть потенциал и способность получать профессию и работать, самостоятельно определять свое будущее, реализоваться как личность. Для этих целей в 2012 г. приход учредил Автономную некоммерческую организацию «Социальный центр «Надежда», целью которой, стала помощь молодым инвалидам в организации более полноценной жизни.

В 2014 г. было предоставлено жилье и работа одному из воспитанников колледжа. В 2015 г. их стало уже трое. А всего в настоящее время в социальном центре работают девять человек с ограниченными возможностями.

В мае 2014 г. в Воскресной школе вместе со здоровыми ребятами стали заниматься дети-инвалиды до 14 лет из г. Коломны. Они участвуют в богослужениях, причащаются, изучают введение в Закон Божий, жития святых, основы православной культуры и нравственности, по мере сил занимаются рукоделием, художественным творчеством и ритмикой.

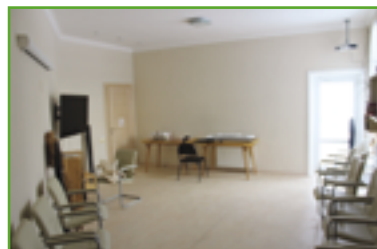
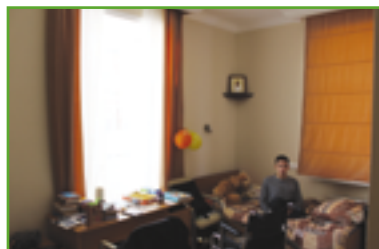
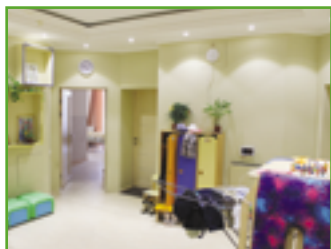
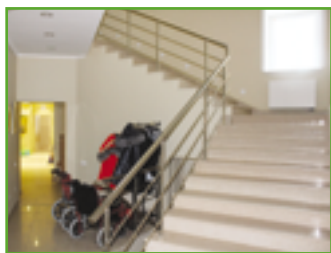
1 июля 2014 г. начала работу детская реабилитационная группа для детей дошкольного и младшего школьного возраста с ограниченными возможностями здоровья «Ладушки». С сентября 2015 г. в детской реабилитационной

группе «Ладушки» применена новая практика: подопечные посещают группу вместе со здоровыми детьми. Такой метод развития сразу же стал приносить положительный результат: играя и занимаясь с обычными ребятами, дети-инвалиды забывают про свой недуг и быстрее адаптируются к окружающему миру.

В настоящее время под опекой центра «Надежда» находится 17 человек с инвалидностью. Но людей с ограниченными возможностями, которым необходимо протянуть руку помощи, гораздо больше. С этой целью в 2012 г. было начато строительство нового здания центра – заложен фундамент всего комплекса.

В 2013 г. были возведены два этажа первого корпуса и накрыты плитами перекрытия, а в 2014 г. завершено внешнее строительство первого корпуса, вставлены окна и двери, остеклены кровельные вершины, оштукатурены и разведена проводка всех этажей, кроме мансарды, начат монтаж отопления; выстроен первый этаж второго корпуса и накрыт плитами перекрытия; заложен третий корпус и подняты стены на уровень 1,5 м; заложены фасады центрального корпуса. Спустя три года после закладки фундамента, 27 октября 2015 г., в день 108-летия со дня освящения Троицкого храма, состоялось торжественное открытие первого из четырех запланированных корпусов центра «Надежда».

Со временем в социально-реабилитационном центре «Надежда» появится возможность принять до 80 человек с ограниченными возможностями. Им постараются предоставить все необходимое для полноценной жизни, и в первую очередь живое и равноценное общение. Обучение, интересная работа, экскурсии, участие в мероприятиях прихода – все это позволит им влиться в общество, почувствовать свою пользу для него. Строительство социального центра «Надежда» ведет приход Троицкого храма г. Коломны (Щу-



Интерьеры первого корпуса

рово) на средства благотворителей – организаций и частных лиц.

Центр спроектирован архитектором Александром Рафаиловичем Асадовым. Проектом предусматривается три жилых корпуса и административный, в котором будут располагаться: домовый храм, помещения для различных занятий, мастерские, спортзал, бассейн, актовый зал и многое другое; общая планируемая площадь комплекса составит около 5 тыс. м². Здания спроектированы так, что каждый корпус можно строить отдельно, и это очень удобно в условиях благотворительного обеспечения строительства. Будущий комплекс сможет обеспечить реабилитационную деятельность для 80 инвалидов (взрослых и детей).

Внутри первого корпуса сделано все для удобного передвижения людей с ограниченными возможностями. Развивая бытовые навыки, ребята учатся вести домашнее хозяйство: готовить еду, наводить порядок в своих комнатах, стирать и гладить вещи, посещать магазины, разумно делать покупки и пользоваться финансами, взаимодействовать с государственными учреждениями и понимать гражданские отношения. В доме, где проживают подопечные, сделан современный ремонт, постепенно появляется удобная мебель, необходимая бытовая техника, все орга-

низованно так, чтобы ребята привыкли к современным условиям быта.

В рамках занятости в центре организована программа трудовой реабилитации, которая предусматривает постепенное вхождение инвалида в трудовые отношения и развитие его профессиональных навыков. Каждому подопечному подобраны тот вид и условия труда, которые более всего соответствуют его возможностям, образованию, интересам и способностям. Развиваясь в своем профессиональном направлении, ребята проходят курсы повышения квалификации, учатся взаимодействовать с руководством, сотрудниками, бухгалтерией и кадрами. Все официально трудоустроены, получают заработную плату, уходят в отпуск и при необходимости на больничный. В рамках развития навыков коммуникации и дружественной среды ребята часто встречают гостей, приобретают новых друзей, выступают перед публикой, посещают различные развлекательные мероприятия, ходят в кино и ездят на море.

В настоящее время под опекой центра находятся 12 взрослых инвалидов, 8 из которых проживают в центре. А группу «Ладушки» посещают 15 детей, из которых 5 – это дети-инвалиды. Все ребята по-разному социализированы, каждому из них нужна своя мера помощи и участия, но всех их объединяет одно – они хотят жить полноценной жизнью.

Благое дело целиком и полностью построено на благотворительности. Так что каждый, кому не чуждо сострадание к судьбам инвалидов, может внести свою лепту в этот проект. И речь идет не только о посильной финансовой помощи. Приглашаем неравнодушных специалистов и организации принять посильное участие в строительстве и проектировании реабилитационного центра «Надежда» в г. Коломна (Московская обл.). Любой Вашей помощи будут рады и предоставят все имеющиеся материалы для плодотворной работы. Необходима помощь строительных и проектных организаций!

Социальный центр «Надежда»

при Троицком храме г. Коломна (Щурово)

Руководитель Эдуард Никитенко (Nikitenko_e_v@hram1891.ru)

www.nadejda-kolomna.ru

E-mail nadejda-kolomna@hram1891.ru

140413, Московская обл., г. Коломна, ул. Октябрьская, 3
+7 (925) 804-4087; +7 (496) 613-9848

Наши реквизиты:

ИНН 5022998430

КПП 502201001

р/с 40703810440200001012

Сбербанк России ОАО г. Москва

БИК 044525225

к/с 30101810400000000225

Имя получателя:

Автономная некоммерческая организация «Социальный центр «Надежда»

УДК 711.4-163

Р.Ю. ЖИДКОВ¹, канд. геол.-минер. наук, зам. директора (rzhidkov@gmail.com),
М.Н. БУЧКИН¹, канд. геол.-минер. наук, директор;
А.Ю. СЕРОВ², руководитель

¹ НПП «Георесурс» (117418, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, 52)

² ГУП «Мосгоргеотрест» (125040, г. Москва, Ленинградский пр., 11)

Трехмерная компьютерная модель подземного пространства как инновационный градостроительный инструмент

В настоящее время практически все основные направления градостроительного освоения в г. Москве связаны с освоением подземного пространства. Внедрение строящихся объектов в существующую подземную инфраструктуру при этом осуществляется в условиях сжатых сроков и приводит к осложнению его конфигурации. В этой связи становится особенно актуальным комплексный подход к освоению подземного пространства, с одной стороны удовлетворяющий функциональным требованиям, с другой – рассматривающий подземное пространство как ценный исчерпаемый градостроительный ресурс. Динамика современного градостроительного процесса требует применения принципиально новых инструментов для работы с данными о подземном пространстве, обеспечивающих мгновенную наглядную и достоверную оценку существующих условий, как на стадии генерального планирования, так и при проектировании заглубленных и подземных сооружений. Одним из таких инструментов может стать объемная модель подземного пространства.

Ключевые слова: подземное пространство, трехмерное моделирование, инженерная геология, информационное моделирование, BIM-технологии.

Для цитирования: Жидков Р.Ю., Бучкин М.Н., Серов А.Ю. Трехмерная компьютерная модель подземного пространства как инновационный градостроительный инструмент // *Жилищное строительство*. 2017. № 5. С. 30–33.

R.Yu. ZHIDKOV¹, Candidate of Sciences (Geology and Mineralogy), Deputy Director (rzhidkov@gmail.com),
M.N. BUCHKIN¹, Candidate of Sciences (Geology and Mineralogy), Director; A.Yu. SEROV², Chief
¹ NPP «Georesurs» (52, Novocheremushkinskaya Street, Moscow, 117418, Russian Federation)
² GUP «Mosgorgeotrest» (11, Leningradsky Avenue, Moscow, 125040, Russian Federation)

Three-Dimensional Computer Model of the Underground Space as an Innovative Urban Planning Tool

At present, practically all the main directions of the town-planning development in Moscow are associated with the development of underground space. At that, the introduction of the object under construction in the existing underground infrastructure is realized under the condition of undertime that leads to complication of its configuration. In this connection, especially relevant is the complex approach to the development of underground space which, on the one hand, satisfies functional requirements, on the other hand considers the underground space as a valuable finite town-planning resource. The dynamics of today's town-planning process requires the use of principally new tools for operation with the data on underground space which provide instant and reliable visual assessment of existing conditions both at the stage of master planning and at the stage of designing of buried and underground structures. One of these tools may be a volumetric model of the underground space.

Keywords: underground space, three-dimensional simulation, engineering geology, information modeling, BIM-technology.

For citation: Zhidkov R.Yu., Buchkin M.N., Serov A.Yu. Three-Dimensional Computer Model of the Underground Space as an Innovative Urban Planning Tool. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 5, pp. 30–33. (In Russian).

В настоящее время на фоне спада в строительстве жилой и общественно-деловой инфраструктуры в «старых границах» Москвы и в части присоединенных территорий, примыкающих к ним, развивается подземный транспорт. За период с 2016 по 2019 г., согласно утвержденной Адресной инвестиционной программе Москвы, планируется построение более 100 км линий и 50 станций метрополитена. Осенью 2016 г. введено в эксплуатацию Малое кольцо Московской железной дороги (Московское центральное кольцо), через транспортно-пересадочные узлы связанное с существующими и строящимися станциями. Осуществляется программа реорганизации

промышленных зон, в рамках которой планируется застройка более 4 тыс. га ранее неиспользуемой территории.

В пределах присоединенных Троицкого и Новомосковского округов происходит иной процесс. Здесь производится первичное формирование городского подземного пространства. Вероятно, в краткосрочной перспективе этот процесс будет ограничен развитием линий метрополитена и устройством подземных парковок при строительстве жилых кварталов. На этой территории важно обеспечить возможность дальнейшего развития системы подземного транспорта и заглубленной инфраструктуры.

При всех преимуществах подземное строительство – наиболее технически сложный, трудо- и времязатратный вид градостроительного освоения. Систематические проблемы при организации подземного пространства крупных городов можно разделить на две группы, связанные с разными стадиями градостроительного процесса, – стратегические и объектные (локальные).

Стратегические проблемы обусловлены несовершенством подходов к градостроительному проектированию и планированию. В [1] выделяются четыре подхода к формированию программ по освоению подземного пространства:

– ресурсный, в рамках которого подземное пространство рассматривается как исчерпаемый, невозобновляемый ресурс недр;

– градостроительный, рассматривающий его с позиций разгрузки и рациональной организации поверхностной части города;

– директивный, определяющий размещение подземных объектов не условиями рационального использования подземного пространства, а директивными требованиями, вне зависимости от инженерно-геологических, градостроительных и других факторов;

– комплексный, основанный на всестороннем анализе технологических, инженерно-геологических, экономических и социальных условий. Именно этот подход обеспечивает устойчивое развитие города, гарантирует экологическую безопасность окружающей среды.

Проще говоря, комплексный подход возникает на стыке градостроительного и ресурсного, обеспечивая сбалансированное решение краткосрочных и стратегических задач. Нужно признать, что в крупнейших городах России в настоящее время применяется комбинация градостроительного и директивного подходов. На наш взгляд, причина этого кроется не в нехватке знаний или специалистов, способных внедрить в практику комплексную стратегию. Сложность конфигурации подземного пространства накладывает ограничения на применение традиционных аналитических методов, предполагающих площадную, но не трехмерную оценку. Кроме того, закрытость и разрозненность сведений о существующих подземных сооружениях и коммуникациях затрудняет проведение таких оценок в принципе. Стратегические проблемы имеют накопительный эффект – каждый строительный проект, реализованный без понимания долгосрочных перспектив использования подземного пространства, усугубляет его перегруженность и снижает эффективность использования в будущем.

Объектные (локальные) проблемы возникают при реализации строительных объектов на практике и, как правило, находят выражение в нарушении запланированных сроков их ввода в эксплуатацию и превышении бюджетной стоимости. Эта группа проблем в том числе связана с недооценкой технологической сложности проекта, рассинхронизацией и несогласованностью действий специалистов разного профиля.

В качестве способа минимизации таких ошибок предлагается внедрение в процесс проектирования технологий информационного моделирования (BIM), которые позволяют свести к минимуму ошибки, упростить взаимодействие проектировщиков различных разделов, дают возможность разработки многовариантных проектов [2]. По результатам исследования, проведенного НИУ МГСУ совместно с ООО «Конкуратор» [3], применение BIM-систем может при-

вести к ускорению общего срока проектирования на величину до 40% и снижению себестоимости проекта до 30%.

В полной мере разделяя оптимизм авторов исследования, отметим, что с увеличением заглубленности проектируемых сооружений возрастает степень неопределенности исходных данных. Это обусловлено не только перечисленными выше причинами, но и влиянием инженерно-геологических условий на конструктивные решения и технологический ход строительства. Между тем в практике BIM-проектирования полноценное использование инженерно-геологических данных осуществляется крайне редко. Такая ситуация характерна не только для пилотных российских работ в этой области, но и для зарубежной практики [4–7]. Вопрос использования инженерно-геологической и геотехнической информации в рамках BIM-моделирования остается открытым.

В настоящее время нередко парадоксальная ситуация, когда при проектировании зданий и сооружений на городских территориях, характеризующихся крайне высокой степенью инженерно-геологической изученности, геологические особенности участка не учитываются вплоть до момента проведения инженерных изысканий. Принятая в советское время система многостадийных инженерно-геологических изысканий малоприменима с учетом сжатых сроков реализации строительных проектов, затянутости и трудоемкости процедуры регистрации буровых работ и полевых испытаний. В то же время имеющаяся в архивах информация фрагментарна, разнородна, не всегда представительна и актуальна и в прямом виде не может стать основанием для принятия предварительных проектных решений.

В свете всего сказанного возникает необходимость разработки принципиально новых градостроительных инструментов, позволяющих работать в объеме и обеспечивающих быстрое действие, возможность оперировать большими массивами информации и оперативно ее обрабатывать [8, 9]. В качестве такого инструмента предлагается объемная модель подземного пространства, разрабатываемая для территории г. Москвы.

Геологическая основа. Создание модели подземного пространства Москвы было начато с разработки объемной геологической основы – среды, в которой расположены или будут располагаться инженерные сооружения. В качестве концептуального прообраза и информационного базиса модели выступил Геологический атлас г. Москвы [7].

Геологическая основа построена на унифицированной базе данных, включающей детальное описание более чем 80 тыс. буровых скважин, переработанных в соответствии со стратиграфической легендой, принятой в атласе. В базу интегрирована система самопроверки, анализирующая распределение выработок и выявляющая ошибки по пространственно-статистическому принципу. При этом с высокой долей вероятности выявляются и отбраковываются некачественные результаты изыскательских работ, неверная привязка геологических скважин, минимизируется влияние человеческого фактора.

Геологическое строение моделируется методом последовательной реконструкции палеорельефов. Этот метод имитирует естественный ход напластования осадочных пород, что обеспечивает «геологичность» информации.

Для работы с информационной начинкой модели был разработан программный комплекс «Геонавигатор», который позволяет выполнять оперативное обновление данных, визуализацию и доступ к ним в интуитивно понятной

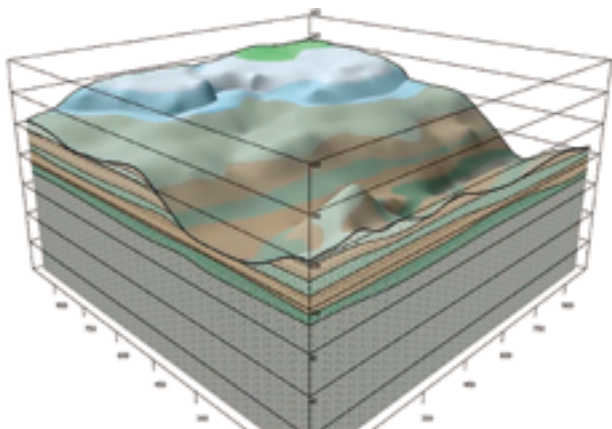


Рис. 1. Фрагмент геологической основы модели

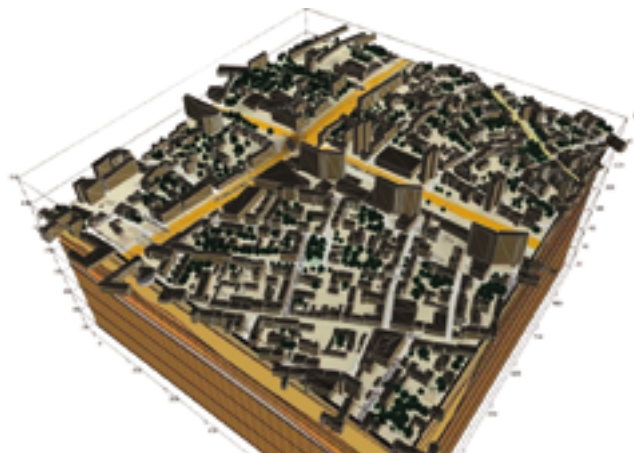


Рис. 3. Фрагмент модели наземных сооружений

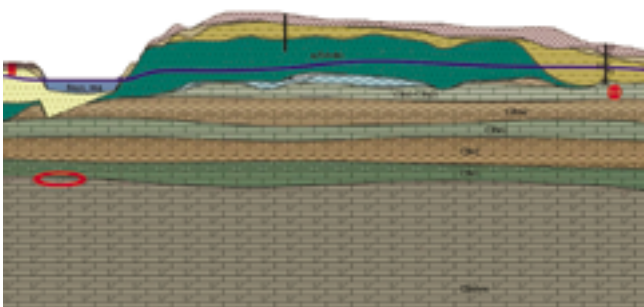


Рис. 2. Виртуальный геологический разрез по произвольной линии. Красным цветом обозначены пересечения линии разреза с тоннелями метрополитена

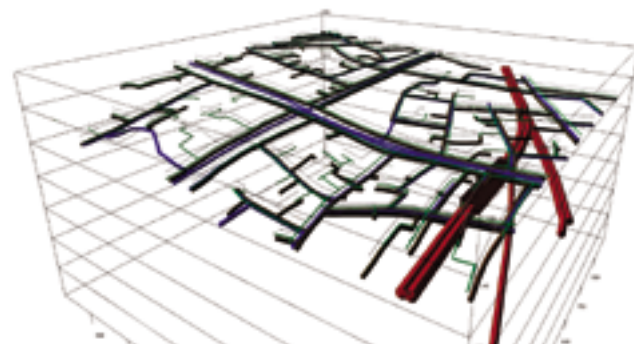


Рис. 4. Фрагмент модели подземных сооружений и коммуникаций

форме. Программный комплекс дает возможность сгенерировать виртуальную колонку скважины в произвольной точке пространства, построить разрез по произвольной линии (рис. 1–2).

На геологической основе построены комплементарные гидрогеологическая и инженерно-геологическая модели, в рамках которых охарактеризовано распространение неблагоприятных инженерно-геологических процессов и явлений и специфических грунтов. К ним относятся подтопленные и заболоченные участки, карстово-суффозионные явления, оползнеопасные участки, переуглубления рельефа, заполненные техногенными образованиями.

С помощью объемной геологической модели можно произвести предварительную характеристику геологических условий площадки, обосновать программу изысканий или верифицировать их результаты. Однако геологическая составляющая сама по себе недостаточно информативна с точки зрения обоснования задач градостроительного проектирования.

Наземная и подземная инфраструктура. В программном комплексе предусмотрена возможность интеграции в модель наземной и подземной инфраструктуры. Это позволяет не только осуществлять трехмерную визуализацию сооружений и коммуникаций в геологической среде, но и выполнять аналитические расчеты для обоснования градостроительной стратегии (рис. 3–4).

Возможности модели позволяют оценить степень занятости подземного пространства в объеме, а участки, расположенные вне застроенных зон и участков градостроительных ограничений, охарактеризовать с точки зрения трудности освоения. При этом могут быть учтены как технические и административные ограничения, исключающие или ограничивающие строительство (технические зоны существующих объектов, водоохранные зоны, зоны охраны объектов культурного наследия и т. д.), так и инженерно-геологические, затрудняющие строительный процесс, приводящие к увеличению его сроков и удорожанию за счет применения мер инженерной защиты и сложных конфигураций фундаментных оснований.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ГЕОРЕСУРС

117418, г. Москва, Новочеремушкинская ул., д. 52, корп. 2

Тел.: (495) 232-22-09

mailto: info@georesurs.ru

http://www.georesurs.ru

Реклама

Заключение. Имеющиеся и потенциальные возможности объемной модели подземного пространства г. Москвы могут быть использованы при решении следующих задач:

- формирование градостроительной стратегии, выявление наиболее перспективных участков подземного пространства;
- предварительное размещение подземных объектов, их взаимное расположение;
- верификация результатов инженерных изысканий, поступающих в городские фонды;
- оценка инженерно-геологических условий на предпроектной стадии, разработка обоснованных программ инженерно-геологических и геотехнических исследований;
- предварительное решение о типе фундаментных и ограждающих конструкций и о применении мероприятий по обеспечению инженерной защиты, минимизирующих негативное влияние инженерно-геологических процессов, разработка многовариантных проектов;
- экспертиза проекторочных и изыскательских работ;
- построение основы для гидрогеологического и геомеханического моделирования, организация сетей мониторинга.

Изученность подземного пространства крупных городов позволяет переходить от пассивного сбора и хранения фондовых данных к стратегии их активного использования с помощью современных информационных ресурсов. Градостроительному комплексу нужен новый подход к принятию решений – одновременно взвешиваемый и оперативный, а следовательно, и новые, более универсальные и функциональные инструменты.

Объемная модель Москвы – экспериментальный проект, не имеющий прямых аналогов. По мнению авторов, только взаимодействие специалистов, вовлеченных в градостроительный процесс на разных стадиях, поможет создать действительно функциональный инструмент, а потому приглашаем всех заинтересованных лиц к диалогу.

Список литературы

1. Теличенко В.И., Зерцалов М.Г., Конюхов Д.С и др. Современные технологии комплексного освоения подземного пространства мегаполисов. М.: АСВ, 2010. 360 с.
2. Талапов В.В. Технология BIM: суть и основы внедрения информационного моделирования зданий. М.: ДМК-пресс, 2015. 410 с.
3. Отчет «Оценка применения BIM-технологий в строительстве. Результаты исследования эффективности применения BIM-технологий в инвестиционно-строительных проектах российских компаний» // Информационный портал Национального объединения изыскателей и проектировщиков (электронный ресурс). http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchet.pdf (Дата обращения 10.12.2016).
4. Kessler H., Wood B., Morin G. Building Information Modelling (BIM) – a Route for Geological Models to Have Real World Impact. GSA 2015, Maryland, USA, 1–4 Nov 2015. Geological Society of America. P. 13–18.
5. Morin G. Geotechnical BIM: Applying BIM principles to the subsurface // *Autodesk University (electronic resource)* http://aucache.autodesk.com/au2016/sessionsFiles/21042/12494/handout_21042_TR21042%20Geotechnical%20BIM%20v1.pdf (date of access 10.12.2016).
6. Tawelian L.R., Mickowski S.B. The Implementation of Geotechnical Data into the BIM Process // *Procedia Engineering*. 2016. V. 143. P. 734–741.
7. Геологический атлас Москвы: в 10 т. с пояснительной запиской. Масштаб 1:10 000. М.: ГУП «Мосгоргеотрест», 2010.
8. Антипов А.В., Майоров С.Г., Бударин В.Ю. Система инженерно-геологического обоснования градостроительного проектирования при освоении подземного пространства города Москвы на основе применения ГИС-технологий. Инженерные изыскания для строительства: Практика и опыт Мосгоргеотреста / Гл. ред. А.В. Антипов, В.И. Осипов. М.: Проспект, 2012. С. 206–228.
9. Богданов А.С., Ломакин Е.А. Программа реформирования отрасли инженерных изысканий // *Геопрофи*. 2012. № 5. С. 4–7.

References

1. Telichenko V.I., Zertsalov M.G., Konyukhov D.S. et. al. *Sovremennyye tekhnologii kompleksnogo osvoeniya podzemnogo prostranstva megapolisov* [Modern technologies of complex development of underground space of megacities]. Moscow: ASV. 2010. 360 p.
2. Talapov V.V. *Tekhnologiya BIM: sut' i osnovy vnedreniya informatsionnogo modelirovaniya zdaniy* [BIM: the essence and the basics of implementing building information modeling]. Moscow: DMK-press. 2015. 410 p.
3. Otchet «Otsenka primeneniya BIM-tekhnologiy v stroitel'stve. Rezul'taty issledovaniya effektivnosti primeneniya BIM-tekhnologiy v investitsionno-stroitel'nykh proektakh rossiyskikh kompaniy» [The report «Assessment of the use of BIM technologies in the construction of the Results of a study of the effectiveness of BIM technologies in the construction and investment projects of Russian companies»]. *Information portal of the National Association of investigators and project designers (electronic resource)*. http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchet.pdf (date of access 10.12.2016).
4. Kessler H., Wood B., Morin G. et al. Building Information Modelling (BIM) – a Route for Geological Models to Have Real World Impact. GSA 2015, Maryland, USA, 1–4 Nov 2015. Geological Society of America. P. 13–18.
5. G.Morin. Geotechnical BIM: Applying BIM principles to the subsurface // *Autodesk University (electronic resource)* http://aucache.autodesk.com/au2016/sessionsFiles/21042/12494/handout_21042_TR21042%20Geotechnical%20BIM%20v1.pdf (date of access 10.12.2016).
6. Tawelian L.R., Mickowski S.B. The Implementation of Geotechnical Data into the BIM Process. *Procedia Engineering*. 2016. V. 143. P. 734–741.
7. *Geologicheskiy atlas Moskvy (v 10 tomakh s poyasnitel'noy zapiskoy)*. Mashtab 1:10 000. [Geological Atlas of Moscow (in 10 volumes with an explanatory note)]. Scale 1:10 000. Moscow: Mosgorgeotrest. 2010.
8. Antipov A.V., Mayorov S.G., Budarin V.Yu et al. System of the engineering-geological foundation of urban design in the development of underground space of the city of Moscow based on use of GIS-technologies. Engineering surveys for construction: practice and experience of Mosgorgeotrest. Moscow: Prospect. 2012. P. 206–228.
9. Bogdanov A.S., Lomakin E.A. The reform program of engineering surveying. *Geoprofi*. 2012. No. 5, pp. 4–7. (In Russian).

УДК 624.156.35

Н.С. СОКОЛОВ, канд. техн. наук (forstnpf@mail.ru)

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова
(428015, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр., 15)

Критерии экономической эффективности использования буровых свай

Строительство зданий и сооружений, а также возведение отдельных этапов, как, например, нулевой части или каркаса и т. д. производится по основополагающему принципу. Это выбор наиболее оптимального варианта – технически целесообразного и экономически эффективного. Доля строительства подземной части достигает 15–20% в общей сметной стоимости объекта. Поэтому выбор наиболее экономичного типа свайного фундамента играет преобладающую роль в надежной эксплуатации здания.

Ключевые слова: сметная стоимость, себестоимость, буровая свая, разрядно-импульсная технология, несущая способность, бурильно-крановая свая.

Для цитирования: Соколов Н.С. Критерии экономической эффективности использования буровых свай // *Жилищное строительство*. 2017. № 5. С. 34–37.

N.S. SOKOLOV, Candidate of Sciences (Engineering) (forstnpf@mail.ru)
Chuvash State University Named After I. N. Ulyanov (5, Moskovsky Avenue, Cheboksary, 428015, Chuvash Republic, Russian Federation)

Criteria of Economic Efficiency of Use of Drilled Piles

Construction of buildings and structures, as well as the construction of individual stages, as for example, zero parts, a frame and etc. produced by the fundamental principle. This is the best option – technically feasible and cost-effective. The share of construction of the underground part is 15–20% of the total estimated project cost. Therefore, the selection of the most economical type of pile foundation plays a predominant role in the reliable operation of the building.

Keywords: estimated cost, self-cost, drilling pile, pulse-discharge technology, load bearing capacity, continuous flight augering pile.

For citation: Sokolov N.S. Criteria of economic efficiency of use of drilled piles. *Zhilyshchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 5, pp. 34–37. (In Russian).

Современные компьютерные методы расчета системы «основания – фундаменты – сооружение» позволяет моделировать геотехническую задачу любой сложности. В настоящее время в наличии геотехнических организаций имеется высокотехнологическое оборудование с огромными возможностями. Использование специализированной техники открывает широкий простор в решении возникших сложных геотехнических проблем как в новом строительстве, так и в реконструкции. При этом должны быть учтены вопросы экологии, экономики, а также техники безопасности производства геотехнических работ [1–3].

В практике геотехнического строительства наиболее часто используемыми заглубленными конструкциями являются буровые сваи. По классификации СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» имеется широкий диапазон от «Микросвай» до буровых свай больших диаметров. Для любого типа буровых свай в зависимости от инженерно-геологических и гидрогеологических условий существует конкретная технология их изготовления. Это буровые сваи в осадных трубах, под защитой глинистой рубашки, с помощью проходных шнеков (SFA), с помощью инвентарных труб с теряемым наконечником и т. д. Поэтому для технико-экономического выбора типа свай следует пользоваться наиболее приемлемыми общедоступными критериями.

Основными показателями, по которым отбирается тип буровых свай для использования на конкретном объекте,

являются: несущая способность F_d ; технологичность – возможность технологии и геотехнической организации производства работ в сложных инженерно-геологических условиях, а также в стесненных и особо стесненных условиях; производительность устройства буровых свай.

Одним из основополагающих критериев для выбора типа буровых свай является их несущая способность F_d , определение которой производится по формуле (7.11) СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum (\gamma_{cf} f_i h_i)), \quad (1)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа (тс/м²), принимаемое по табл. 7.2 СП 24.13330.2011; A – площадь опирания сваи на грунт, м; u – наружный периметр поперечного сечения сваи, м; f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа (тс/м²), принимаемое по СП 24.13330.2011; h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м; γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта соответственно под нижним концом и по боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на значения расчетного сопротивления грунта и принимаемые по табл. 7.6 СП 24.13330.2011; γ_{cR} – коэффициент условий работы под нижним концом сваи согласно п. 7.26 СП 24.13330.2011.

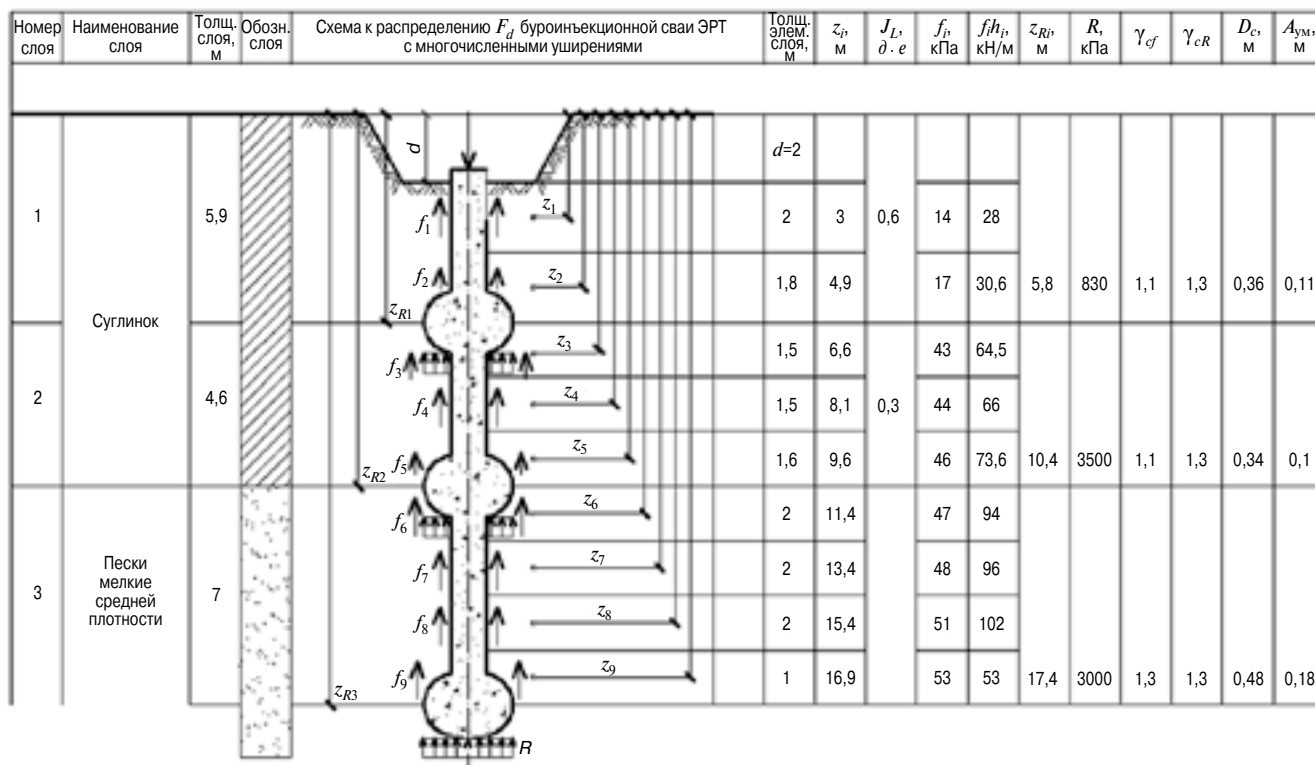


Рис. 1. Схема к определению несущей способности F_d буроньекционной сваи ЭРТ с многоместными уширениями

Таблица 1

Типы буровых свай	Диаметр \varnothing , мм	Несущая способность F_d , кН
Сваи ЭРТ с промежуточными уширениями	350	2110
1* – сваи ЭРТ без промежуточных уширений	350	1170
2* – буронабивные сваи, погружаемые инвентарной трубой с теряемым наконечником	500	1352
3* – буронабивные сваи с использованием обсадных труб или проходных шнеков	500	1258
4* – буронабивные сваи, выполняемые под защитой глинистой рубашки	500	1160

Для сравнительных расчетов ниже рассмотрены **буроньекционные сваи, изготовленные по разрядно-импульсной технологии (ЭРТ)** без промежуточных уширений и с промежуточными уширениями, **буронабивные сваи, погружаемые инвентарной трубой** с теряемым наконечником, **буронабивные сваи с использованием обсадных труб** или проходных шнеков (SFA), а также **буронабивные сваи, выполняемые под защитой глинистой рубашки**.

Для каждого типа буровых свай должен быть использован **принцип интерактивного проектирования** [4], предполагающий следующую схему: «базовый проект – опытная площадка – корректировка **базового проекта**». Обычно в качестве опытной площадки принимается участок свайного поля, включенного в состав базового проекта. В этом случае возможно избежание дополнительных затрат. Результаты натурных испытаний должны являться основой проектирования подземных сооружений с применением типа буровых свай.

Несущая способность свай, изготавливаемых по применяемым в настоящее время технологиям, определяется как сумма величин несущих способностей по пяте и боковой поверхности. Последние зависят от геометрических параметров сваи (площади опирания и боковой поверхности) и инженерно-геологических характеристик грунтов, примыкающих к свае (расчетных сопротивлений грунта под пятой и по боковой поверхности сваи).

Существенное повышение несущей способности достигается в случае, если свая представляет собой конструкцию из нескольких уширений [5–10], при этом нижнее уширение выполняется на пяте сваи, увеличивая ее площадь и верхние (по боковой поверхности) работают как дополнительные опоры, а несущая способность грунтов при опирании на них этими опорами значительно выше несущей способности этих же грунтов при трении о них боковой поверхности сваи. Практика изготовления таких свай показала их высокую эффективность. Несущая способность свай ЭРТ с двумя уширениями в 1,5–2,5 раза выше, чем у свай, выполненных без уширений.

В качестве примера ниже приведены сравнительные расчеты несущей способности буроньекционной сваи ЭРТ с уширенной пятой и двумя уширениями вдоль ствола и буроньекционной сваи ЭРТ без уширений. Оба типа свай имеют диаметр ствола 0,35 м и изготовлены в одних и тех же грунтовых условиях. С поверхности основания залегают суглинки с показателем текучести $I_L = 0,6$, под ними – суглинки с $I_L = 0,3$. Сваи заделаны в мелкие пески средней плотности.

Несущая способность буроньекционной сваи ЭРТ без уширений, рассчитанная по формуле (1), составила $F_d = 1170$ кН. Для сваи ЭРТ с многоместными уширениями при расчете по той же формуле она получилась равной

Номер слоя	Наименование слоя	Толщ. слоя, м	Обозн. слоя	Схема к распределению F_d буроньекционной сваи ЭРТ с многочисленными уширениями	Толщ. эле- мент. слоя, м	z_i , м	J_{L_i} , $\partial \cdot e$	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН/м	z_{Ri} , м	R , кПа	γ_{cf}												
												1*	2*	3*	4*									
1	Суглинок	5,9			2	3	0,6	14	28															
																				1,1	0,8	0,7	0,6	
2	Суглинок	4,6			1,5	6,6	0,3	43	64,5															
																					1,1	0,8	0,7	0,6
																					1,1	0,8	0,7	0,6
3	Пески мелкие средней плотности	7			2	11,4		47	94															
																					1,1	0,8	0,7	0,6
																					1,1	0,8	0,7	0,6
																					1,1	0,8	0,7	0,6

Рис. 2. Схема к определению несущей способности F_d буровых свай: 1* – для буроньекционных свай ЭРТ без промежуточных уширений; 2* – для буронабивных свай при погружении инвентарной трубы с теряемым наконечником; 3* – для буронабивных свай с использованием обсадных труб или проходных шнеков; 4* – для буронабивных свай, выполняемых под защитой глинистой рубашки. Коэффициенты γ_{cf} взяты из табл. 7.6 СП 24.13330.2011

Таблица 2

Типы буровых свай	Количество свай в свайно-плитном фундаменте, шт.	Длина свай, п/м	Общий погонаж, м	Стоимость п/м свай, р.	Общая стоимость объекта, млн р.
2* – буронабивные сваи, погружаемые инвентарной трубой с теряемым наконечником	125	17	2125	5000–8000	10,6–17
3* – буронабивные сваи с использованием обсадных труб или проходных шнеков	134	17	2278	5000–8000	11,4–18,2
4* – буронабивные сваи, выполняемые под защитой глинистой рубашки	146	17	2482	5000–8000	12,4–19,9
1* – сваи ЭРТ без промежуточных уширений	144	17	2448	3500–6000	8,6–14,7
Сваи ЭРТ с множественными уширениями	80	17	1360	3500–6000	4,8–8,2

$F_d = 2100$ кН. Алгоритмы расчетов приведены на рис. 1 и 2 (поз. 1*). Нетрудно посчитать, что несущая способность при создании уширений в данном случае увеличилась в 1,79 раза.

На рис. 2 приведены алгоритмы расчетов несущей способности F_d в тех же грунтовых условиях, буровых свай $\varnothing 500$ длиной 17 м поз. 2* – для буронабивных свай при погружении инвентарной трубы с теряемым наконечником; поз. 3* – для буронабивных свай с использованием обсадных труб или проходных шнеков (SFA); поз. 4* – для буронабивных свай, выполняемых под защитой глинистой рубашки (рис. 2).

Итак, несущая способность F_d буровых свай $\varnothing 500$ по грунту составляет:

- поз. 2*: $F_d = 1[1 \cdot 3000 \cdot 0,2 + 3,14 \cdot 0,5 \cdot 0,8(28 + 30,6 + 64,5 + 6 + 73,6 + 94 + 96 + 102 + 53)] = 1352$ кН;
- поз. 3*: $F_d = 1258$ кН;
- поз. 4*: $F_d = 1160$ кН.

В табл. 1 сведены результаты расчетов F_d .

Анализируя результаты расчетов в табл. 1, можно сделать вывод, что свая ЭРТ с двумя промежуточными уширениями вдоль ствола и одним уширением у пяты превосходит все остальные рассмотренные выше сваи в 1,6–1,8 раза. Таким образом, количество свай в свайном поле из свай ЭРТ с множественными уширениями в 1,6–1,8 раза меньше других типов свай. Учитывая, что в среднем стоимость 1 м³ буронабивной сваи колеблется в интервале 25–40 тыс. р., стоимость 17-метровой сваи (табл. 2) равна 85–136 тыс. р. Сметная стоимость при пересчете ее на 1 п/м буровой сваи колеблется в пределах 5–8 тыс. р.

В табл. 2 приведены ориентировочные сметные стоимости вышеприведенных типов буронабивных и буроньекционных свай.

Таким образом, по расчетам в табл. 2 можно подытожить, что поз. 4 и 5 наиболее конкурентоспособны по сравнению с другими типами буровых свай.

Анализируя вышеприведенное, можно обобщить, что буроньекционные сваи с множественными уширениями,

изготавливаемые с использованием разрядно-импульсной технологии, имеют наибольшее конкурентное преимущество по сравнению с буронабивными и буроинъекционными сваями без уширений. За счет устройства уширений вдоль ствола и на пяте создается возможность увеличения несущей способности свай в несколько раз в зависимости от типа грунтовых условий.

Список литературы

1. Ильичев В.А., Мангушев Р.А., Никифорова Н.С. Опыт освоения подземного пространства российских мегаполисов // *Основания, фундаменты и механика грунтов*. 2012. № 2. С. 17–20.
2. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб.: Геореконострукция, 2010. 551 с.
3. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. М.: АСВ, 2009. 550 с.
4. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Гид по геотехнике: Путеводитель по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям. СПб., 2012. 284 с.
5. Соколов Н.С., Соколов С.Н. Применение буроинъекционных свай при закреплении склонов // *Материалы Пятой Всероссийской конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2005)* 2005. Чебоксары: Изд-во Чувашского университета. С. 292–293.
6. Соколов Н.С. Метод расчета несущей способности буроинъекционных свай-РИТ с учетом «подпятников» // *Материалы VIII Всероссийской (II Международной) конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2014)*. Чебоксары, 2014. С. 407–411.
7. Соколов Н.С., Рябинов В.М. Об одном методе расчета несущей способности буроинъекционных свай ЭРТ // *Основания, фундаменты и механика грунтов*. 2015. № 1. С. 10–13.
8. Соколов Н.С., Рябинов В.М. Об эффективности устройства буроинъекционных свай с многоместными уширениями с использованием электроразрядной технологии // *Геотехника*. 2016. № 2. С. 28–34.
9. Соколов Н.С., Рябинов В.М. Особенности устройства и расчета буроинъекционных свай с многоместными уширениями // *Геотехника*. 2016. № 3. С. 60–66.
10. Соколов Н.С., Рябинов В.М. Технология устройства буроинъекционных свай повышенной несущей способности // *Жилищное строительство*. 2016. № 9. С. 11–14.

References

1. Ilyichev V.A., Mangushev R.A., Nikiforova N.S. Experience of development of under-ground space of policies Russian mega. *Osnovaniya, fundamenty i mekhanika gruntov*. 2012. No. 2, pp. 17–20. (In Russian).
2. Ulitsky V.M., Shashkin A.G., Shashkin K.G. Geotekhnicheskoe soprovozhdenie razvitiya gorodov [Geotechnical maintenance of development of the cities]. Saint-Petersburg: Georekonstruktiya. 2010. 551 p. (In Russian).
3. Ter-Martirosyan Z.G. Mekhanika gruntov [Mekhanik of soil]. Moscow: ASV, 2009. 550 p. (In Russian).
4. Ulickiy V.M., Shashkin A.G., Shashkin K.G. Gid po geotekhnike [Guide to geotechnical engineering (Guide to the

grounds, foundations and underground structures)]. Saint Petersburg, 2015. 284 p.

5. Sokolov N.S., Sokolov S.N. Uning continuous flight augering piles for securing slopes, *Materials of the 5th All-Russian the «New in Architecture, Designing of Construction Designs and Reconstruction» conference (NASKR-2005)*. 2005. Cheboksary, pp. 292–293. (In Russian).
6. Sokolov N.S. Metod of calculation of the bearing capability the buroinjeksionnykh svay-RIT taking into account «thrust bearings». *Materials of the 8th All-Russian (the 2nd International) the «New in Architecture, Designing of Construction Designs and Reconstruction» conference (NASKR-2014)*. 2014. Cheboksary, pp. 407–411. (In Russian).
7. Sokolov N.S., Ryabinov V.M. About one method of calculation of the bearing capability the buroinjeksi-onnykh svay-ERT. *Osnovaniya, fundamenty i mekhanika gruntov*. 2015. No. 1, pp. 10–13. (In Russian).
8. Sokolov N.S., Ryabinov V.M. About effectiveness of the appliance of continuous flight augering piles with multiple caps using electric-discharge technology. *Geotekhnika*. 2016. No. 2, pp. 28–34. (In Russian).
9. Sokolov N.S., Ryabinov V.M. Special aspects of the appliance and the calculation of continuous flight augering piles with multiple caps. *Geotekhnika*. 2016. No. 3, pp. 60–66. (In Russian).
10. Sokolov N.S., Ryabinov V.M. The technology of appliance of continuous flight augering piles with increased bearing capacity. *Zhilishnoe Stroitelstvo [Housing construction]*. 2016. No. 9, pp. 11–14. (In Russian).

ВЫСТАВКА КРЫМ СТРОЙИНДУСТРИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ОСЕНЬ-2017

9-11 ноября
г. Ялта, ул. Драйинского, 50
ГК «ЯЛТА-ИНТУРИСТ»

ФОРУМ КРЫМСКИЕ
ВЫСТАВКИ

Оргкомитет:
г. Симферополь, ул. Горького, 8, оф. 27
моб.: +7 978 78 178 83
т.: +7(3652) 54-60-66
E-mail: marketing@expoforum.biz
http://expoforum.biz/

УДК 692.232

В.Н. КУПРИЯНОВ, д-р техн. наук (kuprivan@kgasu.ru)

Казанский государственный архитектурно-строительный университет (420043, г. Казань, ул. Зеленая, 1)

Совершенствование метода расчета по защите от переувлажнения ограждающих конструкций

Анализ СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» показывает, что метод расчета по защите от переувлажнения ограждающих конструкций содержит ряд неопределенностей. Недостаточно обоснована величина предельно допустимого увлажнения Δw , соответственно неясно, какие свойства ограждающих конструкций достигают критических значений при увлажнении до Δw . Период влагонакопления z_0 назначается как период с отрицательной среднемесячной температурой наружного воздуха. Для этого же периода приводится формула расчетного комплекса $f(t_{m,y})$, а результаты расчета распространяются не только на период z_0 , но и на годовой период. Предложено использовать усовершенствованный графо-аналитический метод К.Ф. Фокина, который позволяет определить расположение плоскости максимального увлажнения $x_{m,y}$ и температуру начала конденсации $t_{нк}$ в этой плоскости через равенство $E=e$ в сечении ограждения. Величина $t_{нк}$ позволяет оценить продолжительность периода влагонакопления z_0 при сопоставлении $t_{нк}$ с годовым ходом среднемесячной температуры наружного воздуха. Приведен числовой пример усовершенствованного метода расчета.

Ключевые слова: паропроницаемость, сопротивление паропроницанию, температура точки росы, плоскость максимального увлажнения, период увлажнения.

Для цитирования: Куприянов В.Н. Совершенствование метода расчета по защите от переувлажнения ограждающих конструкций // *Жилищное строительство*. 2017. № 5. С. 38–43.

V.N. KUPRIYANOV, Doctor of Sciences (Engineering) (kuprivan@kgasu.ru)
Kazan State University of Architecture and Engineering (1, Zelenaya Street, 420043, Kazan, Russian Federation)

Improved Calculation Method for Protection Against Strong Moistening of an Enclosing

Analysis of the SP 50.13330.2012 “Thermal Performance of the Buildings” showed that standard method for protection against strong moistening of an enclosing has some inaccuracies and uncertainties. The maximum permissible value of moistening Δw is insufficiently substantiated, since it is not clear which of the properties of an enclosing would reach their critical state when moistened to Δw . The period of strong moistening z_0 is not justified but simply assigned as a period with negative average monthly air temperatures. An expression for calculation complex $f(t_{m,y})$ for the period z_0 is given, the results of which are also applied for the annual period, therefore cannot be correct. In order to eliminate indicated inaccuracies and uncertainties, an improvement of graphic-analytical method initially developed by Fokin K.F. is suggested. An improved method allows to determine the location of moisture section $x_{m,y}$, and the temperature of condensation $t_{нк}$ in this location by using an equality $E=e$ in a section of enclosure. The $t_{нк}$ value allows to sufficiently evaluate the period of strong moistening z_0 by comparing the value of $t_{нк}$ to the annual course of average monthly air temperatures. Substantiation of the proposals and calculation example of an improved method are given.

Keywords: water vapor permeability, water vapor resistance, dew point, location of moisture section, period of moistening.

For citation: Kupriyanov V.N. Improved Calculation Method for Protection Against Strong Moistening of an Enclosing. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 5, pp. 38–43. (In Russian).

Краткая характеристика метода СП 50.13330.2012

Раздел «Защита от переувлажнения ограждающих конструкций» был включен в нормы проектирования в середине 1950-х гг. и переносился в нормы проектирования при каждом переиздании с небольшими изменениями. Лишь в 2012 г. при актуализации СНиП 23-02–2003 на основании исследований В.Г. Гагарина и В.В. Козлова [1–2] в раздел введен метод определения плоскости максимального увлажнения (в старой терминологии плоскость конденсации) с использованием комплекса $f(t_{m,y})$.

За прошедшее время накоплен определенный опыт расчетов, исследований и эксплуатации ограждающих конструкций и возникла необходимость детального анализа метода СП, использованного в разделе «Защита от переувлажнения ограждающих конструкций». Эта необходимость связана также с обсуждаемым в настоящее время проектом нового СП «Здания жилые и общественные. Правила проектирования тепловой защиты».

В основу расчетов в рассматриваемом разделе положено сравнение сопротивления паропроницанию части ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения (R_n) с требуемым сопротивлением паропроницанию этой же части ограждающей конструкции (R_n^{mp}).

Ограждающая конструкция будет защищена от переувлажнения, если $R_n > R_n^{mp}$.

Требуемое сопротивление паропроницанию определяется из двух логично сформулированных условий. Первое условие связано с недопустимостью накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации (допускается конденсация влаги в ограждении в зимний период, которая должна удалиться из ограждения в летний период). Поскольку расчетным периодом принимается один год, в расчетах должны использоваться среднегодовые параметры климата:

$$R_{n1}^{mp} = \frac{(e_o - E) \cdot R_{n,ст.}}{E - e_n}, \quad (1)$$

где E – парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения за годовой период эксплуатации.

Выражение (1) вытекает из равенства диффузионных потоков водяного пара через ограждение от внутренней поверхности до плоскости максимального увлажнения (G_g) и от плоскости максимального увлажнения до наружной поверхности (G_n). Ограждение не будет накапливать конденсированную влагу, если $G_g = G_n$. Уравнение (1) можно переписать в виде:

$$G_g = \frac{e_g - E}{R_{n1}^{mp}} = \frac{E - e_n}{R_{n,n}} = G_n \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что если $R_{nn} > R_{n1}^{mp}$, то поток водяного пара, приходящий к плоскости конденсации G_g , будет меньше, чем поток водяного пара, выходящий из ограждения G_n и в ограждении не будет накапливаться влага.

Второе условие связано с ограничением количества влаги, которое может накопиться в ограждающей конструкции за период влагонакопления:

$$R_{n2}^{mp} = \frac{0,0024z_o(e_g - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w + \eta} \quad (3)$$

В этой формуле Δw (%) – предельно допустимое приращение влажности за период влагонакопления z_o

Неопределенности и необоснованности в методе СП 50.13330.2012

Первое условие защиты от переувлажнения логически и физически обосновано, а во втором условии не прослеживается физика процесса и отмечается ряд неопределенностей.

Прежде всего неясно, с какой целью введено предельное приращение влажности, т. е. какие характеристики ограждающих конструкций критически изменяются после достижения их материальными слоями предельного увлажнения Δw : теплозащитные свойства, коррозия, старение, разрушение или что-то еще.

Недостаточно обоснованной остается и величина предельного приращения влажности в материалах Δw , которая в зависимости от вида материала изменяется от 1,5 до 50 мас. %. С учетом плотности материалов эта норма допускает накопление влаги в 1 м² слоя наибольшего увлажнения ограждающих конструкций толщиной 100 мм до 6 кг (таблица).

В отечественных работах [3–5] приведены результаты расчетов накопления конденсированной влаги за период влагонакопления, которые существенно ниже приведенных в табл. 1. В зарубежных работах [6–8] получены аналогичные данные. Например, для Германии количество конденса-

та, выпадающего в течение зимы в ограждающей конструкции, не должно превышать 500 г/м², причем независимо от вида материала.

Таким образом, ограничение количества конденсированной влаги в ограждающей конструкции за период влагонакопления может быть обоснованным, если обоснованно определить, на какие свойства ограждений влияет эта влага и при какой степени увлажнения эти свойства критически изменяются. В методе действующего СП эти вопросы не регламентируются. В связи с этим возникает вопрос: а следует ли вообще вводить в нормы второе условие защиты от переувлажнения при такой неопределенности расчетных параметров?

Параметр z_o – период влагонакопления второго условия также требует подробного анализа. В СП принято допущение, что конденсация влаги в ограждающих конструкциях происходит при значениях температуры наружного воздуха $t_n \leq 0^\circ\text{C}$, что не всегда соответствует действительности. Например, конденсация влаги на внутренних поверхностях ограждений происходит при положительной температуре, когда действительная упругость водяного пара e станет равна пределу насыщения водяного пара E . Таким образом, определяющими при оценке периода влагонакопления должны быть не отрицательные значения t_n , а соотношение между e и E в наиболее опасных сечениях ограждающих конструкций. Наиболее опасное сечение – это и есть плоскость максимального увлажнения.

Известно, что распределение e по сечению ограждения зависит от сопротивления паропроницаемости материальных слоев, а распределение E – от сопротивлений теплопередаче этих же слоев (через значения температуры по сечению ограждения), т. е., период влагонакопления определяется продолжительностью периода года, в течение которого в плоскости максимального увлажнения $E=e$. Из этого следует, что на продолжительность периода влагонакопления влияет не только температура наружного воздуха, но также конструкция ограждения и свойства стеновых материалов.

Ключевым вопросом в рассматриваемом разделе СП является определение расположения плоскости максимального увлажнения или плоскости конденсации в сечении ограждающей конструкции. Расположение этой плоскости позволяет оценить основные параметры расчета E , E_o , R_{nn} .

До 2012 г. во всех переизданиях норм по тепловой защите расположение плоскости конденсации определялось на расстоянии $2/3$ от внутренней поверхности для однослойных конструкций и на наружной поверхности утеплителя – для многослойных конструкций. После 2012 г. понятие «плоскость конденсации» заменено на «плоскость максимального увлажнения», расположение которой определяет

Таблица 1

Предельно допустимое количество влаги в 1 м² ограждающих конструкций с учетом плотности материалов
(по материалам табл.10 и С.1 СП 50.13330.2012)

№п/п	Материал ограждающей конструкции	Плотность, кг/м ²	Масса 1 м ² материала толщиной 100 мм, кг	Δw , %	Масса воды в 1 м ² материала толщиной 100 мм, кг
1	Легкие бетоны (керамзитобетон)	800–1200	80–120	5	4–6
2	Ячеистые бетоны	600–1000	60–100	6	3,6–6
3	Минеральная вата	25–180	2,5–18	3	0,08–0,54
4	Пенополистирол	10–38	1–3,8	25	0,25–0,95

ся путем вычисления комплекса $f_i(t_{м.у.})$ и определения температуры $t_{м.у.}$ в плоскости максимального увлажнения:

$$f_i(t_{м.у.}) = 5330 \cdot \frac{R_{о.л}(t_6 - t_{н.о.м.р.})}{R_{о.л}^{усл}(e_6 - e_{н.о.м.р.})} \cdot \frac{\mu_i}{\lambda_i} \quad (4)$$

При расчете определяется распределение температуры по стыкам материальных слоев t_x по известной формуле:

$$t_x = t_6 - \frac{t_6 - t_n}{R_{о.л}^{усл}} \cdot R_x \quad (5)$$

где R_x – сопротивление теплопередаче ограждения от внутренней поверхности до сечения x плюс сопротивление теплопередаче у внутренней поверхности $= 1/\alpha_в$.

Рассчитывается значение комплекса $f_i(t_{м.у.})$ в каждом материальном слое и по величине комплекса по нормативной таблице (№ 11 в СП 50.13330.2012) определяется температура в плоскости максимального увлажнения $t_{м.у.}$

Далее проводят сравнение $t_{м.у.}$ в каждом слое с температурами по границам этих материальных слоев t_x и определяется расположение плоскости максимального увлажнения – координаты $x_{м.у.}$ При сравнении указанных температур и определении слоя, в котором находится плоскость максимального увлажнения, приходится преодолевать ряд неопределенностей (п. п. 8.5.4 и 8.5.5 СП).

Следует обратить внимание, что формула комплекса $f_i(t_{м.у.})$ записана для периода месяцев с отрицательной среднемесячной температурой наружного воздуха ($t_{н.о.м.р.}$ и $e_{н.о.м.р.}$). Следовательно, плоскость максимального увлажнения, определенная с использованием этой формулы, будет относиться к периоду месяцев с отрицательной среднемесячной температурой наружного воздуха и применима только для второго условия защиты от переувлажнения (определение $R_{н2}^{мр.}$). Для первого условия защиты от переувлажнения (определения $R_{н1}^{мр.}$) использование расположения этой плоскости максимального увлажнения будет неправомерно, поскольку для определения ее расположения требуется использовать среднегодовые параметры климата.

Для конструкции наружной стены, описанной в примере данной статьи, плоскость максимального увлажнения, определенная по периоду месяцев с отрицательной среднемесячной температурой наружного воздуха, расположена на стыке утеплителя и облицовочного кирпича, а определенная по среднегодовым параметрам климата, как это предписано в первом условии защиты (определение $R_{н1}^{мр.}$), – эта плоскость расположена в облицовочном кирпиче. Это обстоятельство требует уточнения в методе СП 50.13330.2012.

Предложения по усовершенствованию метода расчета

Непростые вычисления по определению расположения плоскости максимального увлажнения через комплекс $f_i(t_{м.у.})$ можно заменить вычислениями с использованием усовершенствованного графоаналитического метода К.Ф. Фокина путем построения распределений E и e по сечению ограждения. При этом сечение ограждения вычерчивается в масштабе сопротивления паропрооницанию материальных слоев. В этом случае распределение e будет представлять прямую линию от e_6 до e_n , а распределение E – линией с изломами на границах материальных слоев. Если такие построения выполнить для нескольких значений температуры

наружного воздуха t_n , то можно определить сечение, в котором E и e окажутся в непосредственной близости или будут равны, что и укажет на расположение плоскости максимального увлажнения. Расчеты показывают, что достаточно построить распределения E и e при трех температурах наружного воздуха t_n : среднегодовой, среднемесячной за самый холодный месяц (январь) и за январь с учетом максимальной суточной амплитуды.

По результатам расчета распределений E и e по сечению ограждения становится возможным определить температуру наружного воздуха t_n , при которой в плоскости максимального увлажнения начинается конденсация водяного пара, т. е. E становится равной e , или разность $E - e = 0$. Эту температуру находят путем построения зависимости $(E - e)$ от t_n для плоскости максимального увлажнения. Пересечение зависимости $(E - e)$ от t_n с горизонтальной линией $(E - e) = 0$ указывает на эту температуру. Подобные расчеты и построения апробированы в работах [9–11], где введено понятие *температура начала конденсации* $t_{нк}$. Эта температура численно равна температуре наружного воздуха t_n , при которой в плоскости максимального увлажнения возникает конденсация водяного пара. В этих работах показано также, что каждое конструктивное решение наружной стены имеет собственную температуру начала конденсации $t_{нк}$.

Далее по величине $t_{нк}$ определяется продолжительность периода влагонакопления z_0 , если на графике годового хода температуры для той или иной местности нанести горизонтальную линию с величиной $t_{нк}$. На рис. 1 приведена схема годового хода температуры наружного воздуха условного географического места в сочетании с величинами $t_{нк}$ условных конструкций наружных стен: $t_{нк1} < t_{нк2} < t_{нк3}$.

Из данных рис. 1 видно, что если величина $t_{нк}$ наружной стены выше температуры наружного воздуха t_n , как, например, $t_{нк3}$, то конденсация и накопление влаги в такой конструкции неизбежны в течение периода z_2 или периода z_3 с учетом конденсации в ночное время. В конструкции стены с $t_{нк2}$ конденсация и накопление влаги будет частичным продолжительностью z_1 и только в ночное время, т. е. с учетом среднесуточных амплитуд t_n . Если в конструкции стены $t_{нк}$ будет ниже t_n , например $t_{нк1}$, то конденсация и накопление влаги исключены полностью или возможно кратковременно в период волн холода.

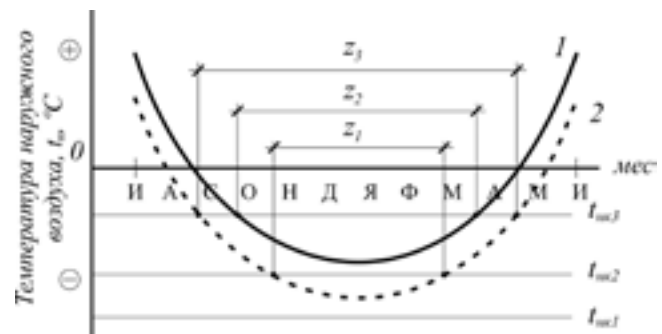


Рис. 1. Схематичное представление о сочетании годового хода температуры наружного воздуха t_n и температуры начала конденсации $t_{нк}$ в различных конструкциях наружных стен: 1 – годовое значение среднемесячных значений температуры наружного воздуха t_n ; 2 – годовое значение среднемесячных значений t_n с учетом среднесуточных амплитуд t_n ; z_1 – продолжительность периода влагонакопления z_0 в конструкции наружной стены, имеющей $t_{нк} = t_{нк2}$; z_2 и z_3 – продолжительность периода влагонакопления z_0 в конструкции наружной стены, имеющей $t_{нк} = t_{нк3}$, с учетом среднемесячных значений t_n (z_2) и с учетом среднесуточных амплитуд t_n (z_3)

Таким образом температура начала конденсации наружных стен $t_{нк}$ является важной теплофизической характеристикой, используя которую можно оценить продолжительность периода влагонакопления.

Из схемы, приведенной на рис. 1, можно сделать еще один важный вывод. Конструкция стены, непригодная для одного климатического района, если $t_{нк} > t_{н1}$, может быть с успехом использована в другом климатическом районе, если $t_{нк} < t_{н2}$, где $t_{н1}$ и $t_{н2}$ – средние температуры января.

Следует отметить излишнюю усложненность в методе СП по определению параметра E через группирование среднемесячных температур наружного воздуха t_n по трем периодам: зимнему, весенне-осеннему и летнему. Этот параметр представляет собой парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения за **годовой период эксплуатации**, поэтому достаточно просчитать этот параметр при среднемесячных значениях t_n и определить среднее значение или вообще определить этот параметр при t_n , равной среднегодовой температуре. При этом значения E , рассчитанные по периодам (метод СП) и через среднемесячные температуры различаются на 3%, а рассчитанные через среднегодовую температуру – на 10–13%, что в данных расчетах вполне допустимо. Расхождение в результатах расчетов связано с нелинейностью зависимости E от t и округлением расчетных значений.

Пример расчета по усовершенствованному методу

Рассмотрим наружную стену жилого дома в климатических условиях Москвы.

Материальные слои конструкции ограждения начиная от внутренней поверхности:

гипсокартонный лист: $\delta = 12$ мм, $\rho_0 = 1050$ кг/м³,

$\lambda_6 = 0,36$ Вт/(м·°C), $\mu = 0,075$ мг/(м·ч·Па);

железобетон: $\delta = 100$ мм, $\rho_0 = 2500$ кг/м³,

$\lambda_6 = 2,04$ Вт/(м·°C), $\mu = 0,03$ мг/(м·ч·Па);

пенополистирол: $\delta = 100$ мм, $\rho_0 = 20$ кг/м³,

$\lambda_6 = 0,046$ Вт/(м·°C), $\mu = 0,05$ мг/(м·ч·Па);

керамический пустотный кирпич: $\delta = 120$ мм, $\rho_0 = 1600$ кг/м³,

$\lambda_6 = 0,64$ Вт/(м·°C), $\mu = 0,14$ мг/(м·ч·Па);

Сопrotивление теплопередаче $R_{0,вст} = 2,6$ (м²·°C)/Вт, сопротивление паропрооницанию $R_{п0} = 6,35$ (м²·ч·Па)/мг

Ограждающая конструкция использована в жилом доме в Москве. Параметры климата: $t_{в} = 20$ °C, $\phi_{в} = 55\%$, $e_{в} = 1273$ Па, $t_{ср.г.} = 5,4$ °C, $e_{н.ср.г.} = 770$ Па, $t_{я} = -7,8$ °C, $e_{н.январ.} = 280$ Па, максимальная суточная амплитуда температуры января -22°С.

Определение $R_{н1}^{mp}$

Определяем плоскость максимального увлажнения. Графоаналитическим методом Фокина К.Ф. рассчитываем распределение E и e по сечению ограждения и строим график в координатах $E(e) - R_{н1}$ при трех температурах наружного воздуха: $t_{ср.г.} = 5,4$ °C, $t_{я} = -7,8$ °C и $t_{я+а} = -7,8 + (-11$ °C) = -18,8°С и строим график, рис. 2.

На рис. 2 видно, что в сечение 3–4 (на стыке утеплителя и кирпичной облицовки) $E = e$ при температуре $t_n = -7,8$ °C и -18,8°С, следовательно, по сечению 3–4 и будет проходить плоскость максимального увлажнения. Следует отметить, что, если график, подобный рис. 2, построить не только

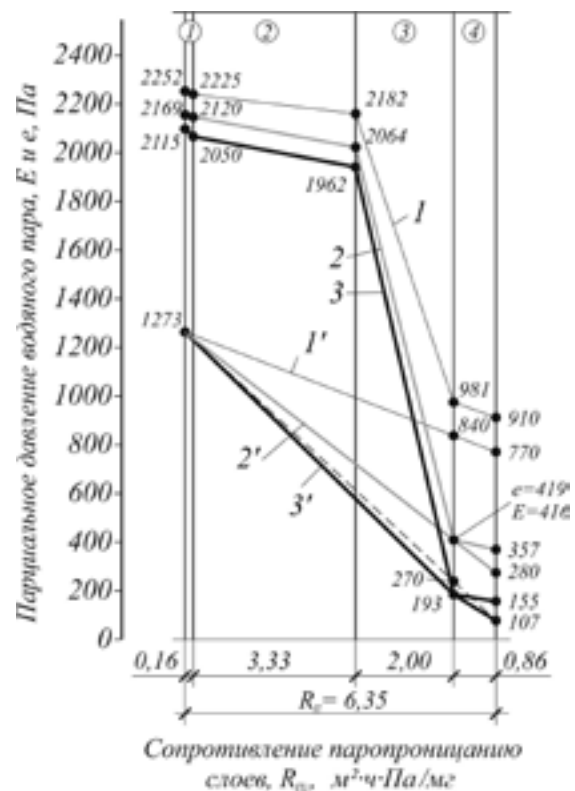


Рис. 2. Распределение E и e по сечению ограждающей конструкции. 1 и 1' – E и e при $t_n = 5,4$ °C соответственно; 2 и 2' – то же при $t_n = -7,8$ °C; 3 и 3' – то же при $t_n = -18,8$ °C;

по границам материальных слоев ограждения, но и по дополнительным сечениям наружных материальных слоев, то можно получить более точное расположение плоскости конденсации в ограждении. Парциальное давление насыщенного водяного пара в плоскости максимального увлажнения $E = 981$ Па (по кривой 1 в сечении 3–4). Сопrotивление паропрооницанию от внутренней поверхности до сечения 3–4, т. е. $R_{н1}$:

$$R_n = \frac{0,012}{0,075} + \frac{0,1}{0,03} + \frac{0,1}{0,05} = 5,49 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг};$$

$$R_{н1} = \frac{0,12}{0,14} = 0,86 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

Требуемое сопротивление паропрооницанию определяем по формуле (1)

$$R_{н1}^{mp} = \frac{1273 - 981}{981 - 770} \cdot 0,86 = 1,04 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

Ограждающая конструкция соответствует требованиям:

$$R_n = 5,49 > 1,04 = R_{н1}^{mp} \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

Определение $R_{н2}^{mp}$

Расчет начинается с определения реальной продолжительности периода влагонакопления z_{op} , которая будет различна не только для различных климатических условий, но также и для различных конструктивных решений ограждений.

На основании графоаналитических расчетов и построений E и e по сечению ограждения (рис. 2) возникает воз-

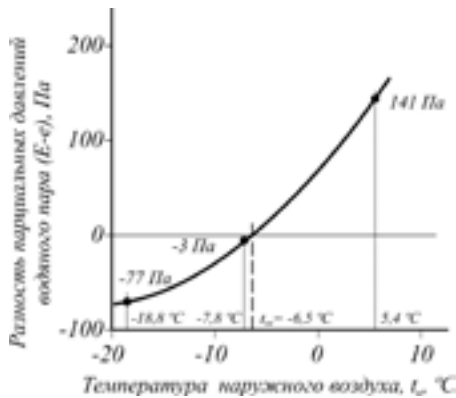


Рис. 3. Изменение разности парциальных давлений водяного пара $(E - e)$ в плоскости максимального увлажнения при изменении температуры наружного воздуха t_n

возможность определить то значение температуры наружного воздуха, при котором (и при всех более низких значениях) в плоскости максимального увлажнения начинает выпадать конденсат. В статье это значение t_n определено как температура начала конденсации $t_{нк}$.

С этой целью вычерчивается график зависимости $(E - e)$ от t_n для плоскости максимального увлажнения (для сечения 3–4 по рис. 2) при трех температурах наружного воздуха: $5,4^\circ\text{C}$, $-7,8^\circ\text{C}$ и $-18,8^\circ\text{C}$, рис. 3.

Из рис. 3 следует, что в данной конструкции ограждения в плоскости максимального увлажнения конденсация водяного пара возникает при $t_n = -6,5^\circ\text{C}$ и продолжается при более низкой температуре. При температуре выше $-6,5^\circ\text{C}$ в ограждении исключена конденсация водяного пара, потому что разность $(E - e)$ положительная и, следовательно, относительная влажность воздуха в порах материала ϕ меньше 100%.

По данным рис. 3 стало возможным оценить реальный период влагонакопления, если сопоставить величину $t_{нк} = -6,5^\circ\text{C}$ с годовым ходом среднемесячных температур наружного воздуха в Москве, рис. 4.

В соответствии с графиком рис. 4 продолжительность периода влагонакопления $z_0 = 60$ сут.

Температура наружного воздуха за период влагонакопления определится как средняя между $t_{нк} = -6,5^\circ\text{C}$ и среднемесячной для января $t_{я} = -7,8^\circ\text{C}$.

$$t_{н.вл.нак} = \frac{t_{нк} + t_{я}}{2} = \frac{(-6,5) + (-7,8)}{2} = -7,1^\circ\text{C}$$

Парциальное давление водяного пара в наружном воздухе определится как среднее между значениями e для января и февраля:

$$e_{н.вл.нак} = (e_{н.я} + e_{н.ф}) / 2 = 285 \text{ Па,}$$

По формуле, аналогичной (5), определим температуру в плоскости максимального увлажнения $t_{м.у}$:

$$t_{м.у} = 20 - \frac{20 - (-7,1)}{2,6} \cdot 2,37 = -4,7^\circ\text{C}$$

и парциальное давление насыщенного водяного пара E_0 при этой температуре:

$$E_0 = 1,84 \cdot 10^{11} \exp\left(-\frac{5330}{268,3}\right) = 435 \text{ Па.} \quad (6)$$

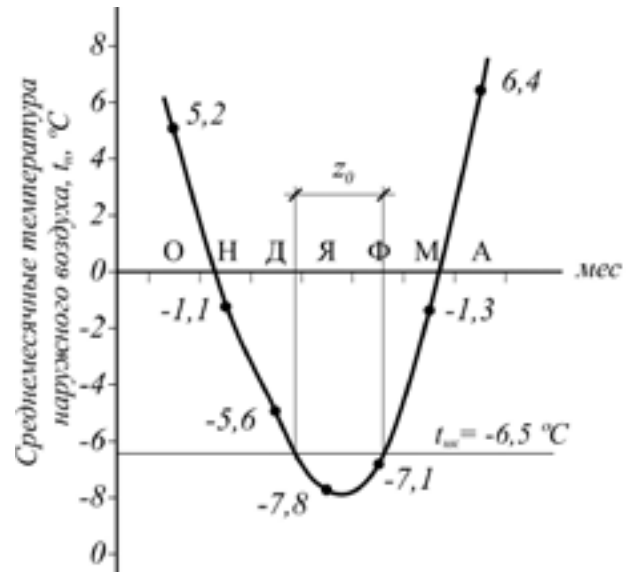


Рис. 4. Определение реального периода влагонакопления в рассматриваемой конструкции ограждения в климатических условиях Москвы: 1 — годовой ход среднемесячных температур наружного воздуха; z_0 — продолжительность периода влагонакопления

Коэффициент η :

$$\eta = \frac{0,0024(E_0 - e_{н.вл.нак}) \cdot z_0}{R_{н2}^{мп}} = \frac{0,0024(435 - 285) \cdot 60}{0,86} = 25,1. \quad (7)$$

Требуемое сопротивление паропрооницанию $R_{н2}^{мп}$ определяем по формуле (3):

$$R_{н2}^{мп} = \frac{0,0024 \cdot (1273 - 435)}{20 \cdot 0,1 \cdot 25 + 25,1} = 1,61 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.} \quad (8)$$

Ограждающая конструкция соответствует требованиям:

$$R_n = 5,49 > 1,61 = R_{н2}^{мп}$$

Заключение

Предложения по усовершенствованию метода защиты от переувлажнения ограждающих конструкций основаны на понятном физическом принципе возникновения точки росы в сечении ограждения за счет равенства парциальных давлений водяного пара в порах материала $E = e$. В возникновении этого равенства учтены не только параметры климата, но также теплофизические свойства материалов и конструкции наружных стен. Показано, что в различных конструктивных решениях наружных стен конденсация влаги возникает при различной температуре наружного воздуха и, следовательно, различной будет продолжительность периода влагонакопления. Предложения по усовершенствованию метода защиты, изложенные в статье, позволяют объективно оценить параметры увлажнения наружных стен, которые в СП недостаточно обоснованы.

Неопределенности в учете Δw и z_0 ставят под сомнение существование второго условия защиты (определение $R_{н2}^{мп}$) в том виде, в каком оно изложено в СП 50.13330.2012.

Предлагаемые в статье усовершенствования метода расчета защиты от переувлажнения логичны и физически обоснованы и могут быть использованы при корректировке метода СП 50.13330.2012.

Список литературы

1. Гагарин В.Г., Козлов В.В. Основы для разработки инженерного метода расчета влажностного режима // Сб. докладов 8-й научно-практической конференции 24–26 апреля 2003, «Стены и фасады. Актуальные проблемы строительной теплофизики» (Академические чтения). Москва. НИИСФ. 2003. С. 23–35.
2. Козлов В.В. Метод инженерной оценки влажностного состояния современных ограждающих конструкций с повышенным уровнем теплозащиты при учете паропроницаемости, влагопроводности и фильтрации воздуха. Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. М. 2004. 24 с.
3. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. Изд. 5-е, пересмотренное. М.: Изд-во АВOK-ПРЕСС. 2006. 256 с.
4. Протасевич А.М., Лешкевич В.В., Крутилин А.Б. Влажностный режим наружных стен зданий в условиях Республики Беларусь // *Жилищное строительство*. 2013. № 9. С. 37–40.
5. Гринфельд Г.И., Куптараева П.Д. Кладка из автоклавного газобетона с наружным утеплением. Особенности влажностного режима в начальный период эксплуатации // *Инженерно-строительный журнал*. 2011. № 8. С. 41–50.
6. Holm A., Künzel H.M. Non-Isothermal Moisture Transfer in Porous Building Materials // *Proceedings of Materialsweek Congress*. 2000. Munich.
7. Mendes N., Philippi P.C. A Method of Predicting Heat and Moisture Transfer Through Multilayered Walls Based on temperature and Moisture Content Gradients // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. January 2005. Vol. 48. Issue 1. Pages 37–51.
8. Lepage R., Schumacher C., Lukachko A. Moisture Management for High R-Value Walls. // Technical report. USDOE Office of Energy Efficiency and Renewable Energy Building Technologies Office. URL: <http://www.osti.gov/bridge>. 2013. United States. (Reference date: 15.05.2017).
9. Куприянов В.Н., Сафин И.Ш., Хабидуллина А.Г. К вопросу о паропроницаемости ограждающих конструкций // *ACADEMIA. Строительство и архитектура*. 2009. № 5. С. 504–507.
10. Куприянов В.Н., Сафин И.Ш. К определению температуры начала конденсации парообразной влаги в наружных стенах // *Вестник ВРО РААСН*. Н. Новгород. 2014. № 17. С. 275–282.
11. Куприянов В.Н. Климатология и физика архитектурной среды: Монография. М.: Изд-во АСВ, 2016. 194 с.
4. Protasevich A.M., Leshkevich V.V., Krutilin A. B. Humidity conditions of external walls of buildings in the Republic of Belarus. *Zhilyshhnoe stroitel'stvo*. 2013. No. 9, pp. 37–40. (In Russian).
5. Grinfeld G.I., Kuptaraeva P.D. Masonry of autoclaved aerated concrete with external insulation. Qualities of humidity conditions during the initial period of operation. *Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal*. 2011. No. 8, pp. 41–50. (In Russian).
6. Holm A., Künzel H.M. Non-Isothermal Moisture Transfer in Porous Building Materials. *Proceedings of Materialsweek Congress*. 2000. Munich.
7. Mendes N., Philippi P.C. A Method of Predicting Heat and Moisture Transfer Through Multilayered Walls Based on temperature and Moisture Content Gradients. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2005. Vol. 48. Issue 1, pp. 37–51.
8. Lepage R., Schumacher C., Lukachko A. Moisture Management for High R-Value Walls. Technical report. USDOE Office of Energy Efficiency and Renewable Energy Building Technologies Office. URL: <http://www.osti.gov/bridge>. 2013. United States. (Reference date: 15.05.2017).
9. Kupriyanov V.N., Safin I.S., Khabibullina A.G. On the question of water vapor permeability of walling. *ACADEMIA Construction and Architecture*. 2009. No. 5, pp. 504–507. (In Russian).
10. Kupriyanov V.N., Safin I.S. Determination of the temperature of water vapor condensation in enclosures. *Vestnik of VRO RAASN*. 2004. No. 17, pp. 275–282. (In Russian)
11. Kupriyanov V.N. *Klimatologiya i fizika arkhitekturnoi sredy* [Climatology and Physics of architectural environment]. Moscow: ASV Publ. 2016. 194 p.

Защита деревянных конструкций



Автор – А.Д. Ломакин, канд. техн. наук,
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

М.: РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ», 2013. 424 с.

В книге приведены результаты исследований, проведенных автором и разработанные им рекомендации по конструкционной и химической защите деревянных конструкций. Большое внимание уделено защите несущих КДК и конструкций из ЛВЛ от эксплуатационных воздействий и возгорания.

Приведены известные и разработанные автором методы оценки защитных свойств покрытий для древесины, методика и результаты натурных климатических испытаний покрытий на образцах и фрагментах конструкций. Описаны результаты мониторинга влажностного состояния несущих КДК в таких крупных объектах, как ЦВЗ «Манеж», крытый конькобежный центр в Крылатском в Москве и др., при проведении которого использована разработанная автором методика оценки влажности древесины с использованием модельных образцов.

Книга рассчитана на специалистов и научных работников, работающих в области защиты деревянных конструкций, технологов предприятий по производству КДК и заводов деревянного домостроения, сотрудников проектных организаций и преподавателей вузов. Она может быть полезна также и для организаций, занимающихся строительством зданий и сооружений с применением деревянных конструкций.

Цена 1000 р. без почтовых расходов.

Заявки для приобретения направлять
по тел./факсу: (499) 976-20-36, 976-22-08
E-mail: mail@rifsm.ru

Двойная польза каждого метра с эффективной теплоизоляцией ПЕНОПЛЭКС® и надежной гидроизоляцией PLASTFOIL® Geo

В настоящее время проектировщики стремятся с максимальной пользой распланировать каждый квадратный метр застраиваемой территории. Инновационные технологические решения, способствующие экономии дорогих метров земли, позволяют реализовать возможности подземного строительства, а также устраивать эксплуатируемые пространства на кровлях.

Современные материалы компании «ПЕНОПЛЭКС СПб» – теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС® и гидроизоляция PLASTFOIL® – позволяют перенести в реальность самые смелые архитектурные решения: например, стилобат, который становится садом или детской площадкой.

Стилобат – в современной архитектуре это верхняя часть ступенчатого цоколя здания, или общий цокольный этаж, объединяющий несколько зданий.

В стилобатах чаще всего размещают паркинги, торговые площади и другие объекты инфраструктуры. Наравне с внутренними помещениями используются и крыши стилобатов для организации зон отдыха, детских и спортивных площадок. Максимальное использование стилобата не только актуально для застройщика, но и практично для жителей комплекса, так как он, как правило, находится на возвышении, что позволяет изолировать территорию от излишнего шума и пыли.

Ограждающий контур стилобатов, первых и цокольных этажей зданий неизменно подвергается воздействию негативных явлений:

грунтовых и почвенных вод, что приводит к капиллярному всасыванию влаги конструкцией; атмосферных осадков; снеговых нагрузок; нагрузок, связанных с непосредственными механическими воздействиями. Результатом при неправильно используемых материалах и технологиях могут стать деформации и существенное снижение эффективности тепло- и гидроизоляционного слоя, протечки, промерзания, плесень и др. Применение эффективной теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС® и современной гидроизоляции PLASTFOIL® позволяет избежать нежелательных последствий и предотвратить формирование среды для развития поражающих микроорганизмов.

Конструктивы, применяемые для теплоизоляции и гидроизоляции стилобатов.

Эксплуатируемое горизонтальное ограждающее покрытие

В большинстве проектов верхняя горизонтальная часть стилобата часто используется как дополнительная полезная территория. В этом случае применяется инверсионная кровельная система, позволяющая создать прочное и надежное эксплуатируемое покрытие (рис. 1, 2).

Согласно п. 5.3 СП 17.13330.2011 «Кровли» (ранее СНиП II-26–76), «в инверсионной кровле в качестве теплоизоляции должны применяться только плиты с низким водопоглощением (не более 0,7% по объему за 28 сут), например экструдированный пенополистирол». Гидроизоляция в инверсионной кровле защищена от возможных механических повреждений, интенсивного воздействия УФ-излучения, температурных перепадов. Класс пожарной опасности конструкции К0.

Эксплуатируемая кровля реализуется в трех основных вариантах (рис. 3).

П. 4.10. СП 17.13330.2011 «Кровли»: при проектировании эксплуатируемых кровель покрытие должно быть проверено расчетом на действие дополнительных нагрузок от оборудования, транспорта, людей и т. п. в соответствии с СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия».

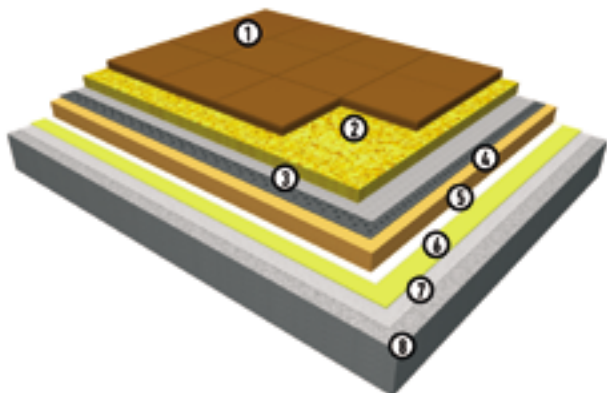


Рис. 1. Устройство эксплуатируемого покрытия: 1 – балластный слой; 2 – песчаная подушка; 3 – дренажный слой; 4 – теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС®; 5 – геотекстиль; 6 – PLASTFOIL® Geo; 7 – геотекстиль плотностью 300 г/м²; 8 – железобетонное основание



Рис. 2. Примеры использования теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС® при строительстве эксплуатируемых покрытий

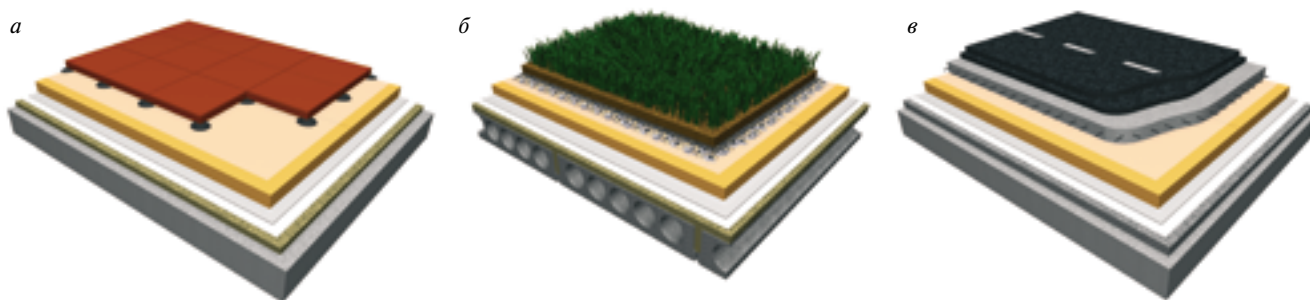


Рис. 3. Варианты эксплуатируемой кровли: а — терраса, в качестве верхнего покрытия используется плитка на опорах; б — зеленая кровля, в качестве верхнего покрытия используется противокорневой слой, земляной слой и газон; в — паркинг, в качестве верхнего покрытия используется распределительная армированная железобетонная плита, крупнозернистый и мелкозернистый асфальтобетон

Нагрузка	Теплоизоляция для кровель, в том числе эксплуатируемых, ПЕНОПЛЭКС® КРОВЛЯ	Теплоизоляция для заглубленных конструкций ПЕНОПЛЭКС® Geo	Теплоизоляция для дорожного строительства ПЕНОПЛЭКС® 45
Прочность при сжатии при 10% линейной деформации, МПа, не менее	0,25 (25 т/м ²)	0,3 (30 т/м ²)	0,5 (50 т/м ²)

Ориентируясь на влияние эксплуатационной нагрузки на систему теплоизоляции, следует учитывать характеристики плит ПЕНОПЛЭКС®, указанные в таблице.

Устройство подземного паркинга Преимущества

Паркинг в современном гражданском строительстве занимает важную роль и является одним из основных элементов инфраструктуры объекта. От количества предусмотренных мест для парковки напрямую зависит комфорт жителей и популярность жилого или торгового комплекса в целом. Кроме того, обязательное количество парковочных мест регулируется государственными нормами. Для обеспечения необходимой площади парковки, в условиях ограниченного бюджета на землю, проектировщики предлагают оптимальный вариант — устройство подземного паркинга.

Размер подземного паркинга зависит от целей объекта и планируемой выручки, получаемой в процессе эксплуатации, его местоположения, стоимости земли, наличия или отсутствия рядом наземной парковки, возможных ограничений с технической стороны. Подземный паркинг не только существенно экономит территорию и позволяет использовать ее с наибольшей эффективностью, но и хорош с точки зрения экологии, ведь выхлопные газы выводятся через вентиляцию и не поражают приземный слой. При хорошей теплоизоляции подземного паркинга температура в нем круглый год остается стабильной — около 10°C, что позволяет организовать энергоэффективную территорию с минимальными расходами на обогрев.

Настоящим спасением подземная парковка становится для объектов, строящихся в центре большого города с плотной застройкой. Сюда можно отнести как жилую недвижимость, так и офисные здания и торговые центры. Но если, с одной стороны, такое решение может быть единственно возможным, то с другой — оно влечет необходимость предусмотреть расположение существующих подземных коммуникаций, оценить геологическую обстановку, наличие подземных вод, а также возможную потребность укрепления фундаментов соседних зданий.

Проектирование

Проектировщики подземных паркингов предусматривают обеспечение многих требований: безопасность, технологичность, удобство въезда и выезда, достаточную высоту потолков, ширину проездов и парковочных мест, надежную гидроизоляцию, эффективную теплоизоляцию, правильное устройство вентиляции, осу-

ществление контроля загазованности, инженерные системы для обеспечения пожарной безопасности, связи и освещения.

В зависимости от места строительства и соседних объектов, сложности могут возникнуть с обеспечением любого из требований. Особенно риски касаются работ с подземными водами и составом грунтов, характеристики которых напрямую влияют на глубину заложения фундамента паркинга и могут сильно усложнить весь процесс строительства.

Строительство подземных паркингов в Европе ведется с 60-х годов прошлого века. В России данный тип устройства парковки с годами все больше набирает популярность. Важным этапом развития данного направления строительства стало создание единого плана застройки подземного пространства. Например, в Москве данный план впервые был разработан еще в 1970-х гг.

Конструктив

Массовое строительство подземных паркингов началось с развитием технологий строительства, а также с повышением качества строительных материалов. В настоящее время проектировщики имеют возможность смело внедрять доступные конструктивные решения в проекты и быть уверенными в качестве возводимой постройки.

Технические специалисты компании «ПЕНОПЛЭКС СПб» разработали высокоэффективный конструктив устройства подземного паркинга с применением надежных материалов — теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС® и гидроизоляции PLASTFOIL® (рис. 4).

Теплоизоляция и гидроизоляция заглубленной конструкции

Система применяется для теплоизоляции традиционных заглубленных фундаментов. Позволяет решить основные проблемы, возникающие при устройстве подвальных помещений и возведении фундаментов зданий. Теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС® защищает гидроизоляционный слой PLASTFOIL® от механических повреждений и обеспечивает неизменность термического сопротивления конструкции на весь срок эксплуатации зданий и сооружений (рис. 5).

Современные строительные материалы и технологии позволяют реализовать любую задумку архитектора. Но важно помнить: заглубленную часть дома проще правильно спроектировать и грамотно построить, чем впоследствии постоянно ремонтировать, если ремонт в принципе будет возможен в будущем.

Уникальность материала ПЕНОПЛЭКС® в том, что он позволяет полностью закрыть потребности проектировщиков и строителей

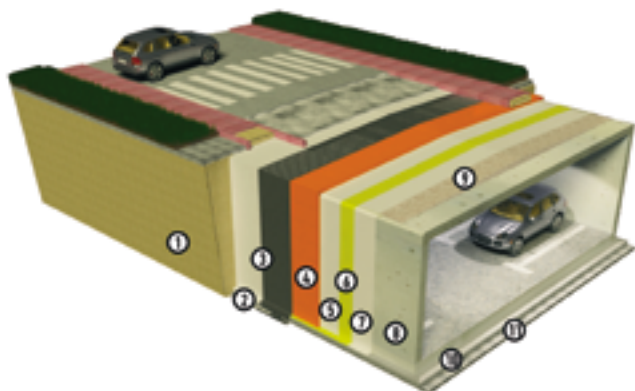


Рис. 4. Устройство подземного паркинга: 1 – грунт обратной засыпки; 2 – дренажная труба; 3 – профилированная мембрана с дренажным слоем из геотекстиля; 4 – ПЕНОПЛЭКС®; 5 – геотекстиль плотностью 300 г/м²; 6 – PLASTFOIL®Geo; 7 – геотекстиль плотностью 500 г/м²; 8 – гидроизолируемый паркинг; 9 – уклонообразующий слой; 10 – бетонная стяжка; 11 – подготовка из щебня

при утеплении заглубленных конструкций, а также в зоне цокольных и первых этажей.

В 2016 г. Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (МИНСТРОЙ РОССИИ) было утверждено Техническое свидетельство (ТС) №4924–16 о пригодности для применения в строительстве фасадной системы СФТК с теплоизоляционным слоем из ПЕНОПЛЭКС®. Оценка пригодности фасадной системы для применения в строительстве проведена с учетом обязательных требований строительных, пожарных, санитарных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим законодательством, на основе документации и данных, представленных заявителем в обоснование безопасности продукции для применения по указанному в заключении назначению.

При утеплении и гидроизоляции заглубляемых конструкций, а также при устройстве эксплуатируемых инверсионных кровель материалы ПЕНОПЛЭКС® и PLASTFOIL®Geo позволяют добиться максимально эффективных показателей.

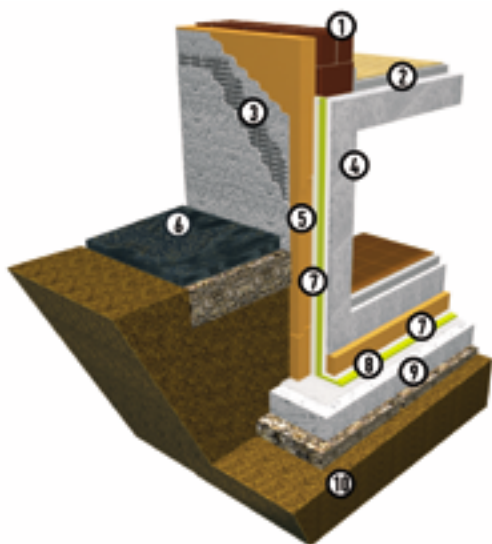


Рис. 5. Устройство заглубленной конструкции: 1 – стена; 2 – перекрытие пола первого этажа; 3 – декоративное покрытие; 4 – стена паркинга; 5 – ПЕНОПЛЭКС®; 6 – отмостка; 7 – геотекстиль плотностью не менее 300 г/м²; 8 – PLASTFOIL®Geo; 9 – фундамент; 10 – грунт

Преимущества теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС®

Эффективная теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС® обладает рядом преимуществ для применения в заглубленных нагружаемых конструкциях зданий:

- неизменно высокой прочностью при сжатии – не менее 25 т/м²;
- нулевым водопоглощением за счет замкнутой ячеистой структуры;
- неизменно низким коэффициентом теплопроводности $\lambda=0,032$ Вт/(м·К), что позволяет обеспечить стабильно высокие теплозащитные свойства;
- малой массой плит, удобной геометрической конфигурацией с Г-образной кромкой по всем сторонам, которая позволяет обеспечить плотную стыковку при высокой скорости монтажа;
- биостойкостью и экологичностью – материал не подвержен биоразложению, а это значит, что никакой опасности при контакте с водой и почвой не возникает. По результатам тестирования образцов стройматериалов на биостойкость в присутствии влаги за счет минимального водопоглощения доказано, что ПЕНОПЛЭКС® не является матрицей для размножения разного вида микроорганизмов;
- долговечность материала более 50 лет, что доказано испытаниями теплоизоляционных плит в Научно-исследовательском институте строительной физики (Москва) на предмет определения долговечности материала при реальных условиях эксплуатации (НИИСФ РААСН, протокол испытаний № 132–1).

Преимущества гидроизоляции PLASTFOIL®Geo

Надежная гидроизоляция PLASTFOIL®Geo обладает рядом преимуществ для применения в заглубленных нагружаемых конструкциях зданий:

- абсолютной герметичностью – соединение полотен производится путем сварки горячим воздухом, в результате чего образуется однородный шов, превышающий по прочности саму мембрану;
- высокой биостойкостью – плесень, грибки и другие микроорганизмы в процессе жизнедеятельности выделяют вещества, способные разрушить практически любой материал. Именно поэтому в состав полимерной мембраны PLASTFOIL® входят добавки, благодаря которым материал становится биостойким (по заключению ОАО «Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова»);
- высокой стойкостью к воздействию негативных факторов внешней среды и перепадам температуры. Срок эффективной эксплуатации полимерных мембран составляет до 100 лет (по заключению НИИСФ РААСН).

Теплоизоляция ПЕНОПЛЭКС® и гидроизоляция PLASTFOIL® производятся на заводах компании «ПЕНОПЛЭКС» на современных европейских производственных линиях последнего поколения. Собственная сертифицированная лаборатория контролирует качество на каждом этапе производственного цикла. Материалы проходят проверку на качество по российским ГОСТ и стандартам EN.

А.В. Жеребцов,
начальник технического отдела ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»

ПЕНОПЛЭКС®
Э Ф Ф Е К Т И В Н А Я Т Е П Л О И З О Л Я Ц И Я
www.penoplex.ru

PLASTFOIL®
reliable waterproofing
www.plastfoil.ru



Новый проект ДСК-1 — ЖК «Первый Юбилейный»



ЖК «Первый Юбилейный» строится в мкр. Юбилейный города Королев (Московская обл.), на ул. Тихонравова. В рамках проекта ДСК-1 будут построены четыре 17-этажных корпуса серий «П-44Т модернизированный» и П-44К, включающих 1-, 2- и 3-комнатные квартиры площадью от 38 до 78 м². Все квартиры сдаются с предчистовой отделкой, с пластиковыми стеклопакетами, проложенной электропроводкой и остекленными лоджиями. ДСК-1 выступает подрядчиком строительства четырех из шести корпусов ЖК «Первый Юбилейный» в Королеве.

По словам генерального директора ДСК-1 Д.А. Капырина, жилой комплекс в Королеве — это первый инвестиционный проект ДСК-1 после вхождения предприятия в структуру ФСК «Лидер». Комбинат активно возводит дома как в Москве, так и в ближнем Подмосковье. Всего в рамках ЖК «Первый Юбилейный» будет построено 85 тыс. м² жилья, из них ДСК-1 реализует 49 тыс. м².

По мнению В. Кузнецова — директора застройщика — Группы компаний «Скайград», в Королеве существует старая сложившаяся застройка, городская инфраструктура, и в то же время наблюдается дефицит доступного, но современного и качественного жилья. ЖК «Первый Юбилейный» восполнит этот дефицит.

ЖК «Первый Юбилейный» расположен в 10 км от МКАД по Ярославскому шоссе, в мкр. Юбилейный г. Королев, по соседству с лесным массивом. К территории комплекса примыкает лес, рядом находится парк с прудом, во дворе сохранены лесные деревья. Заселить первые дома ЖК «Первый Юбилейный» планируется в 2019 г. Качество материалов, из которых будут возведены дома, позволит закончить ремонт без существенных расходов: достаточно постелить напольное покрытие и

наклеить обои. Именно поэтому купить квартиру в микрорайоне Юбилейный смогут те, кому нужно заселиться в новое жилье как можно быстрее.

В 2015 г. ДСК-1 начал выпуск новой серии «П-44Т модернизированный». Серия дома выполнена на базе изделий для П-44Т. Главным отличием является замена треугольных и трапециевидных эркеров на прямые наружные панели. Особенности серии «П-44Т модернизированный»: витражные входные двери и окна первого этажа; оборудованы места для установки кондиционеров; просторные лоджии в двух- и трехкомнатных квартирах; первый нежилой этаж дома предназначен для размещения объектов инфраструктуры. Площадь квартир: 1-комн. кв. — 38,5 м²; 2-комн. кв. — 50,6–62,3 м²; 3-комн. кв. — 78 м². Максимальная этажность 17 этажей.

Срок эксплуатации более 100 лет.

Домостроительный комбинат № 1 основан в 1961 г. и является крупнейшим в России предприятием по производству и строительству панельных домов различных серий. С 2016 г. входит в структуру ФСК «Лидер». В настоящее время комбинат ведет застройку девяти жилых комплексов в Москве и Московской области.

Финансово-строительная корпорация «Лидер» — многопрофильная девелоперская компания, входящая в число ведущих игроков рынка недвижимости. ФСК «Лидер» специализируется на реализации проектов в сфере жилой недвижимости, от комплексной застройки районов до строительства жилых домов по индивидуальным проектам.

По материалам пресс-службы ДСК-1

УДК 728

Н.В. ДУБЫНИН, канд. архитектуры (arh_nauka@mail.ru)

АО «ЦНИИЭП жилища – Институт комплексного проектирования жилых и общественных зданий» (АО «ЦНИИЭП жилища») (127434, Москва, Дмитровское ш., 9, стр. 3)

Роль научных организаций в развитии базы нормативно-технического регулирования проектирования и строительства

Рассмотрен процесс формирования нормативно-технической базы проектирования и строительства в России. В настоящее время возникла проблема дефицита нормативных документов, отвечающих современной законодательной базе и новому уровню развития технической составляющей строительной отрасли, а также ее материальному состоянию. В связи с этим необходима активная разработка новых, актуализация и переработка существующих нормативов, формирующих базу нормативно-технического регулирования в области проектирования разных типов зданий и сооружений, конструкций, инженерных систем, градостроительства. Этот процесс стал важной сферой деятельности Минстроя, а также ведущих научно-исследовательских организаций и институтов. Наиболее значимыми направлениями нормирования являются конструкции и типология зданий, требующие особого внимания и разработки большого количества новых документов. В связи с этим особенно возрастает роль организаций-разработчиков имеющих не только опыт проектирования, но и научный потенциал в данной области.

Ключевые слова: нормативно-технические документы, нормативная база, архитектура зданий, конструкции зданий, проектирование зданий.

Для цитирования: Дубынин Н.В. Роль научных организаций в развитии базы нормативно-технического регулирования проектирования и строительства // *Жилищное строительство*. 2017. № 5. С. 48–51.

N.V. DUBYNIN, Candidate of Architecture (arh_nauka@mail.ru)
АО «TSNIEP zhilishcha – Institute of Complex Design of Residential and Public Buildings» (АО «TSNIEP zhilishcha») (9, bldg.3, Dmitrovskoye Shosse, Moscow, 127434, Russian Federation)

The Role of Scientific Organizations in Development of the Base of Normative-Technical Regulation of Design and Construction

The process of formation of the normative-technical base of design and construction in Russia is considered. At present, there is a problem of deficit of normative documents that comply with the modern legislative base and a new level of development of the technical component of the construction industry and its material condition. In this connection, there is a need for active development of new, actualization and redevelopment of existing regulations which form the base of normative-technical regulation in the field of design of various types of buildings and facilities, structures, engineering systems, town planning, etc. This process became an important sphere of Minstroy activity as well as leading research organizations and institutes. The most significant directions of standardization, in view of active development, are structures and typology of buildings demanding the special attention and development of a large number of new documents. In this connection, the role of organization-developers which have not only the experience in design, but and a scientific potential in this field.

Keywords: normative-technical documents, normative base, architecture of buildings, structures of buildings, design of buildings.

For citation: Dubynin N.V. The Role of Scientific Organizations in Development of the Base of Normative-Technical Regulation of Design and Construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 5, pp. 48–51. (In Russian).

Необходимость нормативных документов для строительной отрасли определяется тем, что они являются надежным, апробированным практикой инструментом, позволяющим создавать безопасную среду обитания для населения при строительстве зданий, застройке городских территорий, развитии агломераций и регионов в целом. Цели безопасности положены в основу всей системы технического регулирования строительства через требования государственных стандартов (ГОСТ), строительных норм и правил (СНиП), сводов правил (СП), методических пособий, рекомендаций и других документов (МДС, РДС, СН, ТСН и т. п.) [1]. Накопленный опыт показывает, что имеющиеся требования в документах, действующих в строительной

сфере, в целом всегда позволяли обеспечить необходимый уровень безопасности, требуемый временем. Имеющие место аварии и отказы происходили исключительно по причине несоблюдения требований этих документов [1]. Однако нельзя забывать, что с развитием техники, технологий строительства, появлением новых типов зданий, уникальных объемно-планировочных решений, конструкций, материалов появляются новые угрозы и риски, соответственно возникают новые требования к безопасности, учет которых требует постоянного развития и совершенствования нормативно-технической базы. Ввиду этого она никогда не может считаться полной, законченной и требует постоянной актуализации, дополнения, доработки.

Здесь уместно отметить основные тенденции в рассматриваемой области, характерные для отечественной практики. «Нормативная база проектирования и строительства зданий и сооружений всех отраслей хозяйства страны формировалась в течение десятилетий как единая национальная межведомственная система нормативных документов, имеющих обязательный характер и направленных на обеспечение надежности, безопасности, снижение стоимости и материалоемкости строительства. Все нормативные документы вплоть до 1990 г. разрабатывались, составлялись и пересматривались на основании результатов обширных научных исследований» [2].

Согласно данным федерального автономного учреждения Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ «ФЦС»), осуществляющего в настоящее время деятельность в сфере технического регулирования в строительстве, после 1991 г. количество разрабатываемых нормативно-технических документов резко снизилось с более чем 400 документов в год практически до нуля в 2002 г. После чего был постепенный незначительный рост показателя до 45 документов в 2010–2013 гг. И только в 2014–2016 гг. наблюдается существенное увеличение до 160 документов в год [3].

В том числе в 2015 г. разработано 124 свода правил (далее – СП) [4], за 2016 г. – 104 СП [5]. Среди актуализированных и разработанных документов – СП по строительству в сейсмических районах, информационному моделированию в строительстве, высотному строительству, проектированию зданий и сооружений с учетом доступности для инвалидов жилых помещений, объектов социальной и транспортной инфраструктуры, строительству школ и детских садов [5].

Как сообщил глава Минстроя России М.А. Минь 10 апреля 2017 г. на XIII Всероссийском съезде саморегулируемых организаций, в 2017 г. запланирована разработка 75 СП и 35 стандартов [5].

Всего до конца 2025 г. фонд нормативных технических документов в строительстве составит порядка 1600 единиц, и далее на постоянной основе будут проводиться работы для поддержания нормативной технической базы в актуальном состоянии [4–5].

Особое внимание уделяется развитию доказательной базы Технического регламента о безопасности зданий и сооружений. При этом основными задачами являются: восполнение пробелов и устранение устаревших технических норм, содержащихся в нормативных технических документах; урегулирование несогласованности требований нормативных технических документов; совершенствование существующей системы нормативных актов технического регулирования и стандартизации в сфере строительства; восполнение образовавшегося за последние 20 лет дефицита в научных разработках и формировании научной основы, необходимой для обновления нормативной базы с учетом появления инновационных технологий и строительных материалов [3].

В результате проводимой работы в настоящее время «систему технического нормирования в Российской Федерации составляют своды правил, национальные и межгосударственные стандарты, обеспечивающие соблюдение требований Технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» (Федеральный закон от 30 декабря 2009 г.

№ 384-ФЗ), в том числе требования механической, пожарной безопасности, устойчивости к опасным природным явлениям и техногенным воздействиям, безопасных для здоровья условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях, доступности зданий и сооружений для людей с ограниченными возможностями передвижения, энергетической эффективности зданий и сооружений и безопасного уровня их воздействия на окружающую среду. Объектами технического нормирования являются здания и сооружения любого назначения (в том числе входящие в их состав сети инженерно-технического обеспечения), а также связанные со зданиями и с сооружениями процессы проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса)» [6].

СП, включенные в план разработки на 2017 г., можно сгруппировать следующим образом:

- проектирование конструкций зданий и сооружений – 30 шт.;
- проектирование и эксплуатация разных типов зданий и сооружений – 22 шт.;
- инженерные изыскания – 10 шт.;
- проектирование инженерных систем зданий и сооружений – 6 шт.;
- планировка участков и благоустройство – 5 шт.;
- проектирование транспортных сооружений – 4 шт.;
- информационное моделирование – 3 шт.;
- инженерные мероприятия по защите территорий – 3 шт.;
- природно-климатическим условия и сейсмика – 2 шт.;
- строительная физика – 2 шт.;
- пожарная безопасность зданий и сооружений – 1 шт.

Из приведенного перечня видно, что наиболее значимыми в разработке СП являются направления, посвященные конструкциям, а также типам зданий и сооружений.

Разработчиками новых нормативных документов являются ведущие научные институты России, ряд которых принимал участие в разработке первых СНиПов. Так, в 2017 г., согласно утвержденному плану [7], в качестве основных исполнителей значатся следующие организации:

- АО «НИЦ «Строительство» – 43 документа;
- АО «ЦНИИПромзданий» – 14 документов;
- НИИСФ РААСН – 9 документов;
- ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ» – 9 документов;
- «АИИС» – 7 документов;
- НОПРИЗ – 2 документа;
- Минстрой РФ – 2 документа;
- ИФЗ РАН – 1 документ;
- ФСИН России – 1 документ.

Учитывая приведенные выше приоритетные направления разработки СП и их основных исполнителей, как наиболее важные предлагается выделить АО «НИЦ «Строительство» (включающий три крупнейших широко известных в России и за рубежом научно-исследовательских институтов: ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, НИИОСП им. Н.М. Герсевича), занимающее передовые позиции в области разработки конструкций и требований к ним, а также ЦНИИПромзданий, Институт общественных зданий (ИОЗ) и ЦНИИЭП жилища, являющиеся ведущими институтами в области типологии зданий и сооружений. Научные коллективы этих институтов имеют огромный опыт, необходимый потенциал и кадровые ресурсы для участия в разработке нормативно-технических документов.

Так, ЦНИИЭП жилища, созданный почти 70 лет назад как научный институт в области типологии жилища, уже в 1960-е гг. разрабатывал первые нормы в данной области, среди которых СНиП II-Л.1-62 «Жилые здания. Нормы проектирования»; СНиП II-Л.1-71* «Жилые здания. Нормы проектирования»; СНиП 2.08.01-85, СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания»; СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные». Также институт принимал участие в разработке СНиП 30-02-97 и СНиП 30-02-97* «Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения»; СНиП II-60-75, СНиП II-60-75*, СНиП II-60-75** «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов»; СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Научным подразделением ЦНИИЭП жилища за последние пять лет были разработаны следующие нормативные документы.

В порядке актуализации существующих СП:

- совместно с другими институтами (ИОЗ, ЦНИИП градостроительства и др.) пятнадцать СП 136–150 по доступности различных типов зданий, территорий и городской среды для маломобильных групп населения (утверждены 27.12.2012);
- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные. Правила проектирования» (утвержден 03.12.2016);
- СП 55.13330.2016 «Дома жилые одноквартирные» (находится в стадии утверждения).

Новые СП, вводимые впервые, по проектированию отдельных типов зданий:

- СП 160.1325800.2014 «Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования» (утвержден 07.08.2014), который после отмены МГСН 4.04-94 в результате введения системы технического регулирования стал первым СП по данному типу зданий;
- СП 257.1325800.2016 «Здания гостиниц. Правила проектирования» (утвержден 20.10.2016), выполненный в развитие СП 118.13330.2012 в части проектирования гостиниц, включая апарт-отель, сьют-отель, курортный отель, мотель, в соответствии с ГОСТ Р 51185-2014;
- совместно с другими институтами и организациями (АО «НИЦ «Строительство», НИИСФ РААСН, АВОК и др. – более подробно было описано в [8]) СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные. Правила проектирования» (утвержден 30.12.2016), который стал первым СП по данному типу зданий. А учитывая отмену МГСН 4.19-2005 в результате введения системы технического регулирования – единственным нормативным документом в области их планировочных и конструктивных решений;
- СП XXX.13330.2016 «Здания жилые. Правила проектирования капитального ремонта» (находится в стадии утверждения), выполненный в развитие СП 54.13330.2016 в части капитального ремонта многоквартирных жилых зданий;
- СП XXX.XXXX.2016 «Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования» (находится в стадии утверждения), выполненный в развитие СП 118.13330.2012 в части проектирования зданий театров, кинотеатров, концертных залов, входящих в функционально-типологическую группу «Зрелищные учреждения» в соответствии с приложением «В» СП 118.13330.

В 2017 г. научное подразделение ЦНИИЭП жилища участвует в разработке следующих новых нормативно-технических документов:

Совместно с ЦНИИПромзданий:

- СП «Здания и комплексы высотные. Правила эксплуатации»;
- СП «Здания и комплексы высотные. Планировка и застройка территорий»;
- СП «Общежития и hostелы. Правила проектирования»;
- «Пособие (к СП 160.1325800) по проектированию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности многофункциональных зданий»;
- Пособие «Термины и определения в нормативных технических документах по проектированию жилых, общественных и производственных зданий»;
- Пособие «Архитектурно-планировочные решения высотных зданий».

Совместно с «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ»:

- СП «Здания вокзалов. Правила проектирования»;
- Пособие «Проектирование жилых многоквартирных зданий с широким шагом несущих конструкций, обеспечивающим свободную планировку».

Следует отметить такой важный факт, как появление в разработке дополнительно к СП методических пособий, предназначенных для специалистов и руководителей проектно-изыскательских и строительных организаций, учреждений и служб заказчика (инвестора) и других заинтересованных организаций с целью обеспечения их организационно-методическими материалами, которые позволяют разрабатывать и применять высокоэффективные технологические процессы проектирования предприятий, зданий и сооружений, обеспечивающие качество и конкурентоспособность этих объектов.

Следует также отметить, что в последнее время как одно из перспективных направлений развития строительного комплекса рассматривается деревянное строительство. Так, еще в 2016 г. в интервью «Российской газете» директор департамента градостроительной деятельности и архитектуры Минстроя России А.В. Белюченко отметил, что ведется работа по внесению изменений и дополнений норм, которые позволили бы строить деревянные дома, не ограничиваясь тремя этажами. Проект Плана мероприятий по развитию деревянного домостроения и производства в данной области внесен на рассмотрение в правительство. Принятые меры должны способствовать для привлечения инвестиций в область деревянного домостроения. Вместе с этим должна быть уменьшена налоговая нагрузка для предприятий, работающих в этой сфере [9]. Также в 2016 г. был разработан СП XXX.13330.2016 «Здания жилые одноквартирные с деревянным каркасом. Правила проектирования и строительства». Кроме того, Минстрой планирует создать базу проектов повторного использования на объекты с применением конструкций из древесины высотой до трех этажей и более [4].

В 2017 г. НОСТРОЙ планирует провести конкурс на разработку СП «Дома жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования и строительства» и СП «Здания общественные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования и строительства», в котором научное подразделение ЦНИИЭП жилища намерено участвовать. Интересно отметить, что согласно техническому заданию заказчика предлагается рассмотреть возможность строительства деревянных зданий высотой до 75 м.

Изложенный материал позволяет сделать вывод, что нормативно-техническое регулирование в строительстве

может полноценно осуществляться и динамично развиваться только под контролем государства. В связи с этим как положительный факт следует отметить, что Минстрой получил государственное задание на осуществление системной работы в области технического регулирования строительства и занялся полномасштабной ревизией нормативной технической и методической базы. В процессе работы определены направления нормирования и стандартизации, требующие особого внимания [4]. При этом к работе привлекаются научные коллективы и специалисты ведущих институтов соответствующих областей (типологии зданий, конструкций, строительной физики и т. п.). Активная деятельность, проводимая в последние годы в данном направлении по совершенствованию технического регулирования в строительстве, стала положительным фактором, который, безусловно, будет способствовать развитию строительства.

Список литературы

1. Травуш В.И., Волков Ю.С. Общие проблемы строительной науки и производства, унификация и стандартизация в строительстве // *Вестник МГСУ*. 2014. № 3. С. 7–14.
2. ФАУ «ФЦС» [электронный ресурс]: Травуш В.И., Волков Ю. С. Вопросы технического регулирования в строительстве URL: http://www.faufcc.ru/upload/iblock/45a/volkov_doklad.pdf (дата обращения: 03.05.2017).
3. ФАУ «ФЦС» [электронный ресурс]: Доклад «Инвентаризация и развитие нормативной технической базы строительства 2015–2025» // ФАУ «ФЦС». 2017. 72 с. URL: http://www.faufcc.ru/upload/methodical_materials/news_materials/press_180T%D0%95255_doklad_v72all.pdf (дата обращения: 03.05.2017).
4. ЗаНоСтрой. РФ [электронный ресурс]: Гришин А.: Существует серьезный дефицит документов по техническому регулированию в строительстве 03.05.2017. URL: <http://zanostroy.ru/news/2017/05/03/7594.html> (дата обращения: 03.05.2017).
5. Минстрой России [электронный ресурс]: В 2017 г. запланирована разработка 75 сводов правил и 35 стандартов. 10.04.2017. URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/v-2017-godu-zaplanirovana-razrabotka-75-svodov-pravil-i-35-standartov/> (дата обращения: 03.05.2017).
6. ФАУ «ФЦС» [электронный ресурс]: Техническое нормирование в строительстве. URL: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/> (дата обращения: 03.05.2017).
7. ФАУ «ФЦС» [электронный ресурс]: План разработки сводов правил. URL: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/development-plan/> (дата обращения: 03.05.2017).
8. Николаев С.В., Магай А.А., Дубынин Н.В., Зырянов В.С. Перспективы развития нормативной базы высотного строительства в России // *Жилищное строительство*. 2016. № 12. С. 3–6.
9. Российская газета [электронный ресурс]: Бухарова О. От ста и выше. 30.11.2016. URL: <https://rg.ru/2016/11/30/normativnaia-baza-dlia-vozvedeniia-vysotok-poiavitsia-v-2017-godu.html> (дата обращения: 03.05.2017).
2. ФАУ «FTsS» [an electronic resource]: Travush V. I., Volkov Yu. S. Questions of technical regulation in URL construction: http://www.faufcc.ru/upload/iblock/45a/volkov_doklad.pdf (date of the address: 5/3/2017). (In Russian).
3. ФАУ «FTsS» [an electronic resource]: Report inventory and development of regulatory technical base of construction 2015–2025//FAU «FTsS». 2017. 72 pages of URL: http://www.faufcc.ru/upload/methodical_materials/news_materials/press_180T%D0%95255_doklad_v72all.pdf (date of the address: 5/3/2017). (In Russian).
4. ZaNoStroi.RF [an electronic resource]: Grishin A.: Exists serious deficiency of documents on technical regulation in construction 5/3/2017. URL: <http://zanostroy.ru/news/2017/05/03/7594.html> (date of the address: 5/3/2017). (In Russian).
5. Ministry of Construction of Russia [an electronic resource]: In 2017 development of 75 sets of rules and 35 standards is planned. 4/10/2017. URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/v-2017-godu-zaplanirovana-razrabotka-75-svodov-pravil-i-35-standartov/> (date of the address: 5/3/2017). (In Russian).
6. ФАУ «FTsS» [an electronic resource]: Technical rationing in construction. URL: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/> (date of the address: 5/3/2017). (In Russian).
7. ФАУ «FTsS» [an electronic resource]: Plan of development of sets of rules. URL: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/development-plan/> (date of the address: 5/3/2017). (In Russian).
8. Nikolaev S.V., Magay A.A., Dubynin N.V., Zyryanov V.S. The prospects of development of the regulatory base of high-rise construction in Russia. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2016. No. 12, pp. 3–6. (In Russian).
9. Russian newspaper [an electronic resource]: Bukharova O. From hundred and above. 11/30/2016. URL: <https://rg.ru/2016/11/30/normativnaia-baza-dlia-vozvedeniia-vysotok-poiavitsia-v-2017-godu.html> (date of the address: 5/3/2017). (In Russian).

References

1. Travush V. I., Volkov Yu. S. Common problems of construction science and production, unification and standardization in construction. *Vestnik MGSU*. 2014. No. 3, pp. 7–14. (In Russian).

Внимание авторов!

Ознакомьтесь
с правилами
и рекомендациями,
размещенными на сайте
издательства:

www.rifsm.ru/page/7

Информация
по оформлению подписки
на странице:

www.rifsm.ru/page/5

www.rifsm.ru

Как подготовить к публикации научно-техническую статью



Журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 5–6 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 автором требованиям к содержанию научной статьи и включать не менее 10 позиций.

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:

1. Включать ссылки на федеральные законы, подзаконные акты, ГОСТы, СНиПы и др. нормативную литературу. Упоминание нормативных документов, на которые опирается автор в испытаниях, расчетах или аргументации, лучше делать непосредственно по тексту статьи.

2. Ссылаться на учебные и учебно-методические пособия; статьи в материалах конференций и сборниках трудов, которым не присвоен ISBN и которые не попадают в ведущие библиотеки страны и не индексируются в соответствующих базах.

3. Ссылаться на диссертации и авторефераты диссертаций.

4. Самоцитирование, т. е. ссылки только на собственные публикации автора. Такая практика не только нарушает этические нормы, но и приводит к снижению количественных публикационных показателей автора.

ОБЯЗАТЕЛЬНО следует:

1. Ссылаться на статьи, опубликованные за последние 2–3 года в ведущих отраслевых научно-технических и научных изданиях, на которые опирается автор в построении аргументации или постановке задачи исследования.

2. Ссылаться на монографии, опубликованные за последние 5 лет. Более давние источники также негативно влияют на показатели публикационной активности автора.

Несомненно, что возможны ссылки и на классические работы, однако не следует забывать, что наука всегда развивается поступательно вперед и незнание авторами последних достижений в области исследований может привести к дублированию результатов, ошибкам в постановке задачи исследования и интерпретации данных.

ВНИМАНИЕ! При подготовке рукописи статьи к отправке в редакцию обязательно ознакомьтесь с требованиями на сайте издательства в разделе «Авторам»!

Статьи, направляемые для опубликования, должны оформляться в соответствии с техническими требованиями изданий:

- 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 не менее 100 слов на русском и английском языках; 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 г. 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/>

18-я международная выставка

**ИНДУСТРИЯ
КАМНЯ**



**STONE
INDUSTRY**

Добыча, обработка и использование природного камня

Россия, Москва

27-30 ИЮНЯ 2017

ВДНХ, Павильон 75



Организатор

Выставочная компания ЭКСПОДИЗАЙН РА

При участии CONFINDUSTRIA MARMOMACCHINE -

Assomarmomacchine (ИТАЛИЯ)

HUMMEL GMBH (ГЕРМАНИЯ)

Под патронатом

Торгово-промышленной палаты РФ

При поддержке

Ассоциации строителей России

Российского общества инженеров строительства

Российского союза строителей

Союза архитекторов России

Союза дизайнеров Москвы

Союза московских архитекторов

Тел. +7 (495) 783-06-23 +7 (499) 181-41-26 www.stonefair.ru stonefair@expo-design.ru

III Всероссийская конференция «Изменения градостроительного и земельного законодательства: практические рекомендации к реализации проектов строительства 2017»

3 июля 2017 г., Конгресс-центр гостиницы «Космос», Москва

Вопросы конференции:

- Изменения с 1.01 и с 1.07 2017 г. в правилах землепользования и градостроительной документации как основы при предоставлении земельных участков.
- Процедурные вопросы установления и изменения границ территориальных зон, определение их видов, состав и содержание. Реестр границ с 1.01 2017 г.
- Генеральные планы населенных пунктов и городских округов. Признание объектов федерального, регионального и местного значения: порядок, вопросы нормативного регулирования.
- Комплексное освоение территорий и развитие промышленных зон.
- Разработка документации по планировке территории (изменения с 1.07.2017 г.). Сметная стоимость строительства, сметные нормы и нормативы. Подготовка и экспертиза проектной документации. Красные линии и элемент планировочной структуры.
- Порядок признания объектов капитального строительства, за исключением многоквартирных домов, аварийными и подлежащими сносу. Получение разрешения на строительство и ввод в эксплуатацию.
- Государственная регистрация недвижимости и кадастровый учет с 1.01.2017г.
- Вопросы прекращения прав на недвижимые объекты, проблемы по самовольным постройкам. Ответственность за нарушение требований градостроительной документации.

К участию в конференции приглашены представители: комитета Государственной Думы ФС РФ по государственному строительству и законодательству; центра инноваций муниципальных образований; СРО НП «Кадастровые инженеры»; компании "Land&RealEstate. LegalConsulting"; юридической компании Goltsblat BLP и др.

Организатор - компания «АСЭРГРУПП»

Тел./факс: (495) 988-6115

E-mail: info@asergroup.ru

www.asergroup.ru

KazBuild

uifi
Approved
Event

WorldBuild Almaty

Главная международная
строительная и интерьерная
выставка Казахстана

5-8 сентября 2017

Атакент, Алматы, Казахстан

подробная информация:
www.worldbuild-almaty.kz



ОДИННАДЦАТАЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

При поддержке Правительства Республики САХА (Якутия)

КОТТЕДЖ-2017

МАЛОЭТАЖНОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. МЕБЕЛЬ. ИНТЕРЬЕР. ЛАНДШАФТ
НЕДВИЖИМОСТЬ. ИПОТЕКА. СТРОИТЕЛЬСТВО. ИНВЕСТИЦИИ

26-28 сентября 2017 г. ЯКУТСК



Организаторы:



Выставочная компания
Сибэкспосервис
г. Новосибирск



Выставочная компания
СахаЭкспоСервис
г. Якутск

Тел: (383) 3356350 - многоканальный
E-mail: vksexp@yandex.ru, www.ses.net.ru

16+