



ISSN 0044-4472

10'2017

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

издается с 1958 г.



В ваших руках
контроль над всем
рабочим процессом

Для надёжного документооборота необходима точная информация, которая должна быть всегда доступна. Благодаря программному обеспечению Tekla конструктивные решения по проекту будут способствовать безошибочной обработке данных и успешному строительству. Присоединяйтесь к продуктивным рабочим процессам и к числу довольных клиентов.

www.tekla.com/ru

Trimble Solutions Россия и СНГ
тел: +7 495 234 59 64 ext. 2206, 2007
tekla.russia@buildings.trimble.com
denis.kuptsov@trimble.com

ICC X 
RUSSIA 2017
05. - 08.12.2017 | St. Petersburg, Russia

До встречи на стенде №104

ПО-НАСТОЯЩЕМУ
КОНСТРУКТИВНО



VIII Международная научно-практическая конференция «InterConPan: от КПД к каркасно-панельному домостроению»

InterConPan-2018

International Conference of Large-panel Construction

17–19 апреля 2018 г. / April 17–19, 2018

Воронеж / Voronezh

ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Модернизация предприятий КПД
- Оборудование и технологии
- Современные бетоны, добавки и пигменты
- Архитектурно-планировочные решения
- Качество и энергоэффективность промышленных зданий
- Расчет и конструирование узлов сборных элементов
- Новые решения фасадов
- Опыт строительства крупнопанельного жилья
- BIM технологии в сборном домостроении

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ:

- 17 апреля** 1) пленарное заседание
2) выездная сессия:
АО «ДСК». ООО «СовТехДом»
- 18 апреля** Научно-практическая конференция.
Секции: «Архитектура и особенности проектных решений крупнопанельных зданий»;
«Гибкая технология предприятий ДСК и КПД»
- 19 апреля** выездная сессия: жилые комплексы
«Московский квартал», «Современник»
(Воронеж)

Генеральный спонсор конференции:

KERAMA MARAZZI

Партнеры конференции:

ALLBAU
software

При поддержке Воронежского государственного
технического университета



К проведению конференции готовятся тематические номера журналов

«Жилищное строительство» № 3-2018 г. и «Строительные материалы»® № 3-2018 г.,

в которых будут опубликованы основные пленарные и секционные доклады. Представление докладов в виде статей до 15.02.2018 г.

Организационный комитет:

Телефон/факс: +7 (499) 976-20-36, 976-22-08

kpd-conf@mail.ru;

mail@rifsm.ru

www.rifsm.ru

Адрес для корреспонденции: 127434, Москва, Дмитровское ш., д. 9, стр. 3, оф. 407 редакция журнала «Жилищное строительство»

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, член-корреспондент
РААСН (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.

10'2017

Кадры для отрасли

И.Л. ШУБИН, В.И. РИМШИН, А.Г. СОКОЛОВА

Подготовке кадров строительной отрасли – первостепенное внимание 3

Крупнопанельное домостроение

В.В. БУЗЫРЕВ, С.А. ВЛАДИМИРОВ, А.В. БУЗЫРЕВ

Ускорение решения жилищной проблемы в регионах Российской Федерации
на основе внедрения инноваций в строительстве 6

Л.А. САКМАРОВА, М.А. БАХМИСОВА

Применение BIM-технологий в образовательной среде строительного факультета
Чувашского государственного университета 11

Что скрывается за требованиями ГОСТа?

«Кабанчик» KERAMA MARAZZI – эталон качества фасадной плитки (Информация) 18

А.Н. КОРШУНОВ

Программа реновации – возможность повысить качество жилья для москвичей 20

Итоги образовательного тура 2017. Финляндия.

Сборный железобетон (Информация) 26

В.А. ВЛАСОВ, В.А. КЛИМЕНОВ, С.Н. ОВСЯННИКОВ, В.Н. ОКОЛИЧНЫЙ, И.В. БАЛДИН

Опыт применения муфтовых соединений в полносборной
домостроительной системе КУПАСС 28

Е.Ф. ФИЛАТОВ

Конструктивные особенности трехслойных наружных стеновых панелей
с дискретными связями 35

И.В. ЛЬВОВ

Инновационная модернизация структуры строительства жилья
в Чувашской Республике в условиях новой экономики 41

Е.Ю. ШАЛЫГИНА

Пересмотр стандартов – помощь проектировщику 46

М.П. ШЕФЕР, П.М. ПОСТНИКОВ

Согласующая надпись как форма закрепления дополнительных требований (условий)
при проектировании 48

Расчет конструкций

Б.С. СОКОЛОВ, А.Б. АНТАКОВ

Теоретические основы усиления каменных кладок 50

Founder of the journal

AO «TSNIEP zhilishcha»

Monthly scientific-technical
and industrial journalThe journal is registered by the RF
Ministry of Press, Broadcasting
and Mass Communications,
№ FS77-64906**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),
Corresponding member of RAACS
(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 infor-
mation, 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, promo-
tional and illustrative materials are
possible only with the written permis-
sion of the editor-in-chief.The Editorial Staff is not responsible
for the content of advertisements and
announcements.

ZHILISHCHNOE STROITEL'STVO

Published since 1958

10'2017**Personnel for the industry**

I.L. SHUBIN, V.I. RIMSHIN, A.G. SOKOLOVA

Priority Attention to the Staff Training of Construction Industry 3

Large-panel housing construction

V.V. BUZYREV, A.V. VLADIMIROV, A.V. BUZYREV

Accelerating the Solution of Housing Problem in Regions of the Russian Federation
on the Basis of Implementation of Innovations in Construction 6

L.A. SAKMAROVA, M.A. BAKHMISOVA

Application of BIM-Technologies in Educational Environment on the Example
of the Construction Faculty of the Chuvash State University 11

What hides behind the requirements of GOST?

«Subway tile» of KERAMA MARAZZI is a quality benchmark of facade tiles (*Information*) 18

A.N. KORSHUNOV

Renovation Program is an Opportunity to Improve the Quality of Housing
for Moscow Residents 20

Results of the Educational Tour of 2017. Finland.

Precast Reinforced Concrete (*Information*) 26

V.A. VLASOV, V.A. KLIMENOV, S.N. OVSYANNIKOV, V.N. OKOLICHNY, I.V. BALDIN

Experience in Application of Sleeve Joints in Prefabricated House Building System CUPASS 28

E.F. FILATOV

Structural Features of Three-Layer External Wall Panels with Discrete Constraints 35

I.V. LVOV

Innovative Modernization of the Structure of Housing Construction
in the Chuvash Republic under Conditions of New Economy 41

E.Yu. SHALYGINA

Reconsideration of Standards – Help to Designer 46

M.P. SHEFER, P.M. POSTNIKOV

The Matching Signature as a Form of Fixation of Additional Requirements (Conditions)
When Designing 48**Structural calculations**

B.S. SOKOLOV, A.B. ANTAKOV

Theoretical Bases Of Strengthening Of Stone Layings 50

Editorial address: 9/3 Dmitrovskoye Hwy, 127434, Moscow, Russian Federation**Tel./fax:** (499) 976-22-08, 976-20-36**Email:** mail@rifsm.ru **http://www.rifsm.ru/**

УДК 624:371.1.08

И.Л. ШУБИН, член-кор. РААСН, д-р техн. наук, директор НИИСФ РААСН (niisf@niisf.ru),
В.И. РИМШИН, член-кор. РААСН, д-р техн. наук, руководитель Института
развития города НИИСФ РААСН, А.Г. СОКОЛОВА, канд. техн. наук, зав. методической частью
Института развития города НИИСФ РААСН

Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук
(НИИСФ РААСН) (127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д. 21)

Подготовке кадров строительной отрасли — первостепенное внимание

Рассмотрено состояние подготовки и переподготовки инженерных кадров в строительной и жилищно-коммунальной отраслях. Анализируется созданная структура по обращению с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми бытовыми отходами. Предлагаются программы подготовки и переподготовки инженерных кадров, связанных с глубокой переработкой строительных отходов после капитального ремонта и реконструкций зданий и сооружений с использованием наукоемких российских инновационных технологий. Предлагаются аттестационно-аналитические мероприятия с целью представления адресной карты кадровой обеспеченности в форме конкурса профессионального мастерства с использованием наработанного положительного опыта. Дается объективный анализ образовательных программ, предлагаемых работодателями в соответствии с системой профессиональных стандартов, и приведена актуальность внедрения электронных обучающих комплексов и дистанционных технологий. Предлагаются перспективные направления по внедрению инновационных наукоемких разработок в образовательный процесс.

Ключевые слова: кадры, адресная карта кадровой обеспеченности, зеленое строительство, дополнительное профессиональное образование, профстандарты и переподготовка, инновации, реконструкция, реновация.

Для цитирования: Шубин И.Л., Римшин В.И., Соколова А.Г. Подготовка кадров строительной отрасли – первостепенное внимание // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 3–5.

I.L. SHUBIN, Corresponding Member of RAACS, Doctor of Sciences (Engineering), Director of NIISF RAACS, (niisf@niisf.ru),
V.I. RIMSHIN, Corresponding Member of RAACS, Doctor of Sciences (Engineering), Head of Institute of City Development, NIISF RAACS
A.G. SOKOLOVA, Candidate of Sciences (Engineering), Head of Methodical Section of Institute of City Development, NIISF RAACS
Research Institute of Building Physics of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences
(21, Lokomotivny Passage, 127238, Moscow, Russian Federation)

Priority Attention to the Staff Training of Construction Industry

The situation with training and retraining of engineering staff in construction and housing and utility branches is considered. The developed structure for management of waste of production and consumption, solid domestic waste including, is analyzed. The programs of training and retraining of engineering staff associated with the deep processing of construction waste after the overhaul and reconstruction of buildings and facilities with the use of knowledge intensive Russian innovative technologies are proposed. Attestation-analytical measures with the purpose to present the address card of staff availability in the form of professional skill competition with the use of accumulated positive experience are proposed. An objective analysis of educational programs proposed by employers in accordance with the system of professional standards and actuality of introduction of electronic training complexes and remote technologies is made. Prospective ways for introducing innovative knowledge-intensive developments in the educational process are proposed.

Keywords: staff, address card of staff availability, green construction, additional professional education, professional standards, reconstruction, renovation.

For citation: Shubin I.L., Rimshin V.I., Sokolova A.G. Priority attention to the staff training of construction industry. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 3–5. (In Russian).

Повышение квалификации руководящих работников и специалистов еще недавно в нашей стране было обязательным и проходило раз в пять лет в течение 1,5–2 месяцев в отраслевых институтах повышения квалификации: строительства, коммунального хозяйства, строительных материалов, транспортного и дорожного строительства. Трудно переоценить эффективность этого образовательного процесса в части развития новых технологий, направленных на модернизацию строительного и жилищно-коммунального комплексов, внедрение прорывных импортзамещающих технологий и инноваций, разработанных в российских научных школах [1–9].

Стартом совершенствования системы дополнительного профессионального образования в стране стало принятие нового Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ. Институты дополнительного профессионального образования вошли в состав университетов в качестве структурных подразделений. При этом особое внимание уделено формам интеграции образовательной и научной (научно-исследовательской) деятельности в одном учреждении. В настоящее время в технических университетах создаются проектные и экспертные структуры, бизнес-инкубаторы, другие научные (научно-исследовательские) подразделения, а отраслевые научно-исследо-

вательские институты могут заниматься образовательной деятельностью. В качестве примера можно привести успешную совместную деятельность НИУ МГСУ и Технического комитета «Зеленые технологии среды жизнедеятельности и зеленая инновационная продукция» (ТК 36) Росстандарта, возглавляемого президентом НИУ МГСУ д-ром техн. наук, профессором, заслуженным деятелем науки Российской Федерации, академиком РААСН В.И. Теличенко. Комитет занимается вопросами охраны окружающей среды, экологической безопасности строительства, проблемами концепции устойчивого развития. Многие экологические проблемы предполагается решать инженерными методами [10].

Качество образования в настоящее время важно как никогда. Президент РФ В.В. Путин на государственном совете в 2016 г. поставил перед строительной отраслью конкретные задачи, решение которых поможет отрасли раскрыть свой потенциал и приумножит ее вклад в экономику страны. Особого внимания заслуживает проблема создания качественной среды обитания для людей, что невозможно осуществить без высококвалифицированных специалистов.

Стране нужны инженеры, которые не только обладают современными знаниями в необходимом объеме, но и умеют ими пользоваться. Опыт показывает, что тем должностям, к которым предъявляются квалификационные требования, где выпускнику вуза надо принимать самостоятельные решения, уровень бакалавра не соответствует.

В связи с вышесказанным становится актуальной задача приобретения выпускниками технических вузов, прежде всего бакалаврами, дополнительных профессиональных знаний.

В то же время в России в настоящее время создается новая национальная система профессиональных квалификаций. По словам Председателя Правительства РФ Д.А. Медведева, требования к квалификации работников растут, и возникает потребность во внедрении современных профстандартов и совершенствовании подходов в оценке компетенции специалистов. Необходимость рассмотрения развития квалификаций и компетенций продиктована современными требованиями работодателей к профессиональной подготовке специалистов. Так, с 1 июля 2016 г. согласно ФЗ-122 «О внесении изменений в Трудовой кодекс РФ» (http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_178864/) специалисты государственных внебюджетных фондов, государственных или муниципальных учреждений и унитарных предприятий, а также госкорпораций, хозяйственных компаний и обществ, более 50% акций (долей) в уставном капитале которых находится в государственной или муниципальной собственности», обязаны соответствовать профстандартам. Разработан пошаговый алгоритм внедрения работодателем профстандартов с 2016 г. Если в профстандарте по определенному виду деятельности установлена квалификация работника выше той, что имеется у него, работодатель вправе направить его на курсы повышения квалификации или поднять вопрос о получении дополнительного образования.

Следует отметить, что Министерством строительства и ЖКХ РФ ведется большая работа по формированию современной городской среды, капитальному ремонту и расселению аварийного жилищного фонда. Отвечая вызовам времени, под руководством министерства создается временная структура обращения с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами (ТКО). В настоящее время активно формируется рынок глубокой переработки строительных отходов с использованием российских инновационных технологий,

что требует решительных действий по развитию кадровой обеспеченности специалистами, обладающими соответствующими компетенциями, предприятий строительного комплекса и профильных структур исполнительной власти в большинстве регионов России. Это послужит совершенствованию правового регулирования, снижению административных барьеров и улучшению предпринимательского климата. Авторы считают, что целесообразно проведение аттестационно-аналитического мероприятия с целью составления адресной карты кадровой обеспеченности в форме конкурса профессионального мастерства, на основе положительного опыта Московского строительного комплекса в 2013–2017 гг., Строительного комплекса ГК РОСАТОМА в 2014 г. и НОСТРОЯ в 2015–2016 гг.

По итогам аттестационно-аналитического мероприятия даются предложения по проведению дополнительного профессионального обучения сотрудников тех структур, где будет выявлена недостаточная кадровая обеспеченность.

При организации повышения квалификации может быть использован положительный опыт выполнения контрактов на оказание образовательных услуг по подготовке ответственных за энергосбережение и повышение энергетической эффективности лиц в организациях и учреждениях бюджетной сферы в 2011–2016 гг., Президентской программы «Повышение квалификации инженерных кадров на 2012–2014 годы» (<http://engineer-cadry.ru>).

Целесообразно, на наш взгляд, дополнительную профессиональную подготовку проводить, сочетая дистанционные образовательные технологии со стажировками на действующих производственных участках успешных высокотехнологически обеспеченных российских предприятий. Для повышения эффективности организации мероприятий предполагается выполнение указанных работ Научно-исследовательским институтом строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (НИИСФ РААСН), подведомственным с 2014 г. Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

НИИСФ РААСН в настоящее время укомплектован профильными кадрами высшей квалификации, имеет хорошую материальную базу и действующую лицензию на осуществление образовательной деятельности, в том числе дополнительного профессионального обучения.

Руководствуясь требованиями новых профессиональных стандартов, разработанных Министерством труда РФ, которые обязывают работников соответствовать современным профессиональным требованиям и компетенциям, предусматривающих прохождение курсов повышения квалификации по программам профессиональной переподготовки руководителей и специалистов, а также рабочих специальностей в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в НИИСФ РААСН была утверждена новая структура – Университет Минстроя.

Ее основной задачей является повышение профессиональных знаний у специалистов и руководящих работников организаций, учреждений и фирм различных форм собственности, а также профессиональная переподготовка с целью получения компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности. Предусматривается приобретение новых квалификаций, в том числе гражданами, желающими получить новую специальность, военнослужащими, уволенными из Вооруженных сил, и членами их семей. Особое внимание уделяется обучению студентов старших курсов для практико-ориентированной подготовки. Кроме того, предусматривается повышение ква-

лификации профессорско-преподавательского состава вузов и колледжей нашей страны, сотрудников НИИСФ РААСН и других научно-исследовательских и образовательных учреждений в совершенствовании их профессионального профиля.

Для реализации целей и задач Университетом Минстроя разработан и утвержден широкий комплекс программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки, в которых учтены специфические особенности предприятий.

Они включают в себя профессиональную переподготовку по инженерным, управленческим, экономическим, юридическим направлениям и подготовку специалистов по программам повышения квалификации в соответствии с профилем деятельности, а также в области права, управления и финансов. Также предусмотрено проведение краткосрочных семинарских занятий по актуальным проблемам, включающим в себя международные и российские семинары, конференции и симпозиумы по профилю деятельности. Особое место будет уделено обучающему консалтингу, а также кост-инжинирингу и инжинирингу.

Университет привлекает для образовательной деятельности высококвалифицированных преподавателей-практиков с большим стажем, совмещающих преподавательскую и научную деятельность с работой в проектных, строитель-

ных, эксплуатационных организациях, аудиторских, финансовых и консалтинговых компаниях. Благодаря этому наши слушатели получают фундаментальные теоретические знания, практические навыки и консультации в процессе обучения. Профессорско-преподавательский состав, принимающий участие в проведении учебных занятий, представлен докторами и кандидатами наук, профессорами и доцентами ведущих строительных, технических университетов, а также научно-исследовательских, проектных организаций и других высокотехнологичных производственных предприятий отрасли.

Для повышения квалификации многочисленных рабочих специальностей заключены договоры с предприятиями, имеющими современные производственные базы с прошедшим лицензирование высокотехнологичным производственным оборудованием и инструментарием. Обучение в образовательном учреждении осуществляется в очной, очно-заочной, заочной (электронное обучение с элементами дистанционных технологий) формах.

Наличие образовательной лицензии у НИИСФ РААСН позволяет слушателям по итогам обучения получать удостоверения о повышении квалификации и дипломы о профессиональной переподготовке.

Список литературы

1. Теличенко В.И., Римшин В.И. Критические технологии в строительстве // *Вестник Отделения строительных наук Российской академии архитектуры и строительных наук*. 1998. № 4. С. 16–18.
2. Krishan A.L., Troshkina E.A., Rimshin V.I., Rahmanov V.A., Kurbatov V.L. Load-Bearing Capacity Of Short Concrete-Filled Steel Tube Columns Of Circular Cross Section // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. Т. 7. № 3. С. 2518–2529.
3. Римшин В.И. Жилищно-коммунальная реформа современных городов // *БСТ: Бюллетень строительной техники*. 2005. № 6. С. 12–13.
4. Бондаренко В.М., Римшин В.И. Строительная наука – направления развития // *Строительные материалы*. 1998. № 4. С. 2–5.
5. Римшин В.И., Раевская А.В. О перспективах развития промышленных технопарков и строительных кластеров // *Недвижимость: экономика, управление*. 2016. № 2. С. 64–68.
6. Shubin I.L., Zaitsev Y.V., Rimshin V.I., Kurbatov V.L., Sulygova P.S. Fracture Of High Performance Materials Under Multiaxial Compression And Thermal Effect // *Engineering Solid Mechanics*. 2017. Т. 5. № 2. С. 139–144.
7. Korotaev S.A., Kalashnikov V.I., Rimshin V.I., Erofeeva I.V., Kurbatov V.L. The Impact Of Mineral Aggregates On The Thermal Conductivity Of Cement Composites // *Ecology, Environment and Conservation*. 2016. Т. 22. № 3. С. 1159–1164.
8. Erofeev V., Karpushin S., Rodin A., Tretiakov I., Kalashnikov V., Moroz M., Smirnov V., Smirnova O., Rimshin V., Matvievskiy A. Physical And Mechanical Properties Of The Cement Stone Based On Biocidal Portland Cement With Active Mineral Additive // *Materials Science Forum*. 2016. Т. 871. С. 28–32.
9. Erofeev V.T., Zavalishin E.V., Rimshin V.I., Kurbatov V.L., Stepanovich M.B. Frame Composites Based On Soluble Glass // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. Т. 7. № 3. С. 2506–2517.
10. Тен В. Задание на завтра // *Строительная газета*. 2017. № 30 (10457). С. 14–15.

References

1. Telichenko V.I., Rimshin V.I. Critical technologies in construction. *Vestnik Otdelenija stroitel'nyh nauk Rossijskoj akademii arhitektury i stroitel'nyh nauk*. 1998. No. 4, pp. 16–18. (In Russian).
2. Krishan A.L., Troshkina E.A., Rimshin V.I., Rahmanov V.A., Kurbatov V.L. Load-Bearing Capacity Of Short Concrete-Filled Steel Tube Columns Of Circular Cross Section. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. V. 7. No. 3, pp. 2518–2529.
3. Rimshin V.I. Housing-and-municipal reform of the modern cities. *BST: Bjulleten' Stroitel'noj Tehniki*. 2005. No. 6, pp. 12–13. (In Russian).
4. Bondarenko V.M., Rimshin V.I. Construction science – the directions of development. *Stroitel'nye Materialy* [Construction materials]. 1998. No. 4, pp. 2–5. (In Russian).
5. Rimshin V.I., Raevskaya A.V. About the prospects of development of industrial science and technology parks and construction clusters. *Nedvizhimost': Ekonomika, Upravlenie*. 2016. No. 2, pp. 64–68. (In Russian).
6. Shubin I.L., Zaitsev Y.V., Rimshin V.I., Kurbatov V.L., Sulygova P.S. Fracture Of High Performance Materials Under Multiaxial Compression And Thermal Effect. *Engineering Solid Mechanics*. 2017. V. 5. No. 2, pp. 139–144.
7. Korotaev S.A., Kalashnikov V.I., Rimshin V.I., Erofeeva I.V., Kurbatov V.L. The Impact Of Mineral Aggregates On The Thermal Conductivity Of Cement Composites. *Ecology, Environment and Conservation*. 2016. V. 22. No. 3, pp. 1159–1164.
8. Erofeev V., Karpushin S., Rodin A., Tretiakov I., Kalashnikov V., Moroz M., Smirnov V., Smirnova O., Rimshin V., Matvievskiy A. Physical And Mechanical Properties Of The Cement Stone Based On Biocidal Portland Cement With Active Mineral Additive. *Materials Science Forum*. 2016. V. 871, pp. 28–32.
9. Erofeev V.T., Zavalishin E.V., Rimshin V.I., Kurbatov V.L., Stepanovich M.B. Frame Composites Based On Soluble Glass. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. V. 7. No. 3, pp. 2506–2517.
10. Ten V. Task for tomorrow. *Stroitel'naja Gazeta*. 2017. No. 30 (10457), pp. 14–15. (In Russian).

УДК 332.142.4

В.В. БУЗЫРЕВ¹, заслуженный деятель науки Российской Федерации, д-р экон. наук;
С.А. ВЛАДИМИРОВ², д-р экон. наук (ideal_ideal@mail.ru); А.В. БУЗЫРЕВ³, канд. эконом. наук

¹ Санкт-Петербургский государственный экономический университет (191023, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21)

² Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (199178, г. Санкт-Петербург, Средний пр. В.О., д. 57/43)

³ Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, 4)

Ускорение решения жилищной проблемы в регионах Российской Федерации на основе внедрения инноваций в строительстве

Приведены данные об объеме жилищного строительства в городах Екатеринбурге и Санкт-Петербурге, по сравнению с другими городами Российской Федерации, а также основные принципы кластерной политики при решении жилищных проблем. Показано, что успешное развитие таких кластеров неразрывно связано с развитием инфраструктуры, способствующей укреплению согласованности как на внутренних, так и на межрыночных пространствах. На основании положительного опыта сборного панельного домостроения в Западной Европе, Китае, СССР раскрыты основные принципы кластерной политики в жилищном строительстве регионов. Показано, что успешное развитие таких кластеров неразрывно связано с развитием инфраструктуры, способствующей усилению связности как внутреннего, так и межрегионального рыночного пространства. Обоснована заведомая отсталость существующего технологического уровня от развитых стран более половины отечественных действующих домостроительных комбинатов, загруженных менее половины своих производственных мощностей. Выявлены отличительные параметры формирования и реализации региональной кластерной строительной политики, индустриального домостроения на инновационной основе в сравнении с традиционной промышленной и строительной политикой.

Ключевые слова: градостроительство, пространственная организация, регион, кластерный подход, инновации, пространственная организация строительства, обеспеченность жильем, эффективность, индустриальное панельно-каркасное домостроение, гибкие технологии домостроения.

Для цитирования: Бузырев В.В., Владимиров С.А., Бузырев А.В. Ускорение решения жилищной проблемы в регионах Российской Федерации на основе внедрения инноваций в строительстве // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 6–10.

V.V. BUZYREV¹, Honored Science Worker of the Russian Federation, Doctor of Sciences (Economics);

A.V. VLADIMIROV², Doctor of Sciences (Economics) (ideal_ideal@mail.ru); A.V. BUZYREV³, Candidate of Sciences (Economics)

¹ Saint-Petersburg State University of Economics (21, Sadovaya Street, 191023, St. Petersburg, Russian Federation)

² North-West Institute of Management, branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (57/43, Sredniy prospect, Vasilyevsky Island 199178, Saint-Petersburg, Russian Federation)

³ Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (4, 2-ya Krasnoarmeiskaya Street, 190005, Saint-Petersburg, Russian Federation)

Accelerating the Solution of Housing Problem in Regions of the Russian Federation on the Basis of Implementation of Innovations in Construction

The data on the volume of housing construction in the cities of Yekaterinburg and Saint-Petersburg in comparison with other cities of the Russian Federation as well as the basic principles of cluster policy, when solving the housing problem, are presented. It is shown that the successful development of such clusters is inextricably linked with the development of infrastructure conducive to strengthening the coherence both of internal and inter-market spaces. Main principles of cluster policy in housing construction of regions are revealed on the basis of the positive experience of precast panel housing construction in Western Europe, China, and the USSR. Obvious backwardness of the existing technological level from the developed countries of more than half of domestic operating house-building factories loaded less than half of their production capacity is substantiated. Distinctive parameters of the formation and realization of the regional cluster building policy, industrial housing construction on the innovative base comparing with the traditional industrial and construction policy are revealed.

Keywords: urban development, spatial organization, region, cluster approach, innovation, spatial organization of construction, housing, efficiency, industrial panel-frame housing, flexible housing technology.

For citation: Buzyrev V.V., Vladimirov A.V., Buzyrev A.V. Accelerating the solution of housing problem in regions of the Russian Federation on the basis of implementation of innovations in construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 6–10. (In Russian).

Градостроительная политика, призванная обеспечить устойчивое развитие всех регионов России, оказывает существенное влияние на улучшение качества жизни граждан. Приоритетом для руководства страны еще как минимум на 10–15 лет является решение жилищной проблемы,

достаточно острой в северных регионах. Эффективное использование территориальных ресурсов позволяет упорядочить систему расселения и планировочную структуру Северо-Западного и Уральского федеральных округов, в которых проживает более 26 млн человек. В смежных

федеральных округах сформирована и совершенствуется благоприятная среда проживания горожан на основе существенного улучшения жилищных условий, принятия рациональных планировочных решений, совершенствования архитектурно-художественного облика регионов. Особо выделяются задачи градостроительного обеспечения развития Санкт-Петербурга и Екатеринбурга как столиц СЗФО и УрФО, устойчивого развития и ускоренного выполнения программ жилищного строительства до 2025 г.

Объемы строительства жилых домов в Российской Федерации из года в год увеличиваются. В 2015 г. объем ввода жилья составил 83,8 млн м², в том числе в Санкт-Петербурге – более 3 млн м², Екатеринбурге – более 1,5 млн м². Таким образом, объемы ввода жилья в России, начиная с 2014 г., превысили советские рекордные показатели 1987 г., когда было введено 72,8 млн м² жилой недвижимости. Но разница в темпах возведения жилых домов среди российских регионов очень велика. В 12 субъектах построено чуть больше половины введенной общей площади жилых домов в России, а остальная половина приходится на 73 субъекта, т. е. объемы строительства там, как правило, низкие. Лидер по жилищному строительству – Московская область в которой возведено почти 8 млн м². В 2016 г. объем ввода жилья снизился на 6,5% и составил 79,8 млн м².

Очевидно, что строительство достаточного количества жилья с доведением к 2020 г. объемов его ввода до 100 млн м² возможно лишь на основе реализации крупных инновационных изменений в строительной сфере. К таким изменениям относятся:

- переход к каркасному и монолитному (и сборно-монолитному каркасному) домостроению, использование технологии несъемной опалубки;
- переход от методов возведения домов непосредственно на стройплощадках к сборно-модульному домостроению;
- внедрение в строительство различных новых материалов, снижение материалоемкости производства;
- комплексное решение вопросов энергосбережения в жилых зданиях;
- реализация идеологий «умного» и «зеленого» дома, а также внедрение эффективных способов утилизации мусора и очистки сточных вод (центрифужные и мембранные технологии) [1–8].

Но важнейшую роль в деле ускорения решения жилищной проблемы все-таки сыграет возрождение индустриального домостроения [9–12].

В настоящее время имеющаяся в Российской Федерации материально-техническая база индустриального домостроения используется недостаточно и неэффективно. Если ставить задачу обеспечить общей жилой площадью граждан РФ в размере 28–35 м² на человека – необходимо модернизировать оставшуюся в настоящее время базу индустриального домостроения и создать новые предприятия на инновационной основе. По состоянию на 2012 г. из 409 существующих домостроительных комбинатов продолжают действовать около половины предприятий, которые в общем производят 10–12 млн м² жилья ежегодно, хотя их производственная мощность составляет 25–35 млн м². При этом из 210 действующих домостроительных комбинатов только 30 представляют собой современные производства. Кстати, инфраструктура переставших существовать как домостроительные комбинаты предприятий может быть использована или репрофилирована под продукцию для строительства жилья [13].

Без крупнопанельного домостроения ни одна страна в Европе, а теперь и в Азии, например Китай, не решает в настоящее время задачу массового жилищного строительства. В Китае действует 9600 заводов сборного железобетона, работающих главным образом на строительство жилья. В 2011 г. в Китае были построены объекты недвижимости общей площадью 1900 млн м², что на 16% больше, чем в 2010 г. По объемам жилищного строительства Китай вышел на показатель 1 м² жилья на человека [13].

Большинство действующих в России домостроительных предприятий выпускают серии жилых домов, разработанные еще в 1970–1990 гг. Качество этих устаревших серий, освоенных 20–30 лет назад, не отвечает современным требованиям не только с позиции потребителя, но и с позиции государства. Современные дома имеют более высокие технологические характеристики, металлоемкость при их производстве снижается на 25–30%. Квартиры в этих домах могут иметь свободную планировку внутренних пространств, что приближает их по качеству к квартирам в монолитно-каркасных зданиях, но при более низкой стоимости 1 м².

Из-за спада производства в 1990–2000 гг. и отсутствия средств на техническое переоснащение была практически ликвидирована отечественная машиностроительная промышленность, поставляющая оборудование и оснастку для предприятий индустриального домостроения, что задержало своевременную замену устаревшего оборудования. Степень износа основных фондов отрасли составляет 60–80%. На предприятиях используются энергозатратные технологии, при строительстве жилых домов – устаревшие и неэффективные решения и строительные материалы, что приводит к повышенному потреблению тепла и электроэнергии [14].

Начиная с 2010 г. в Российской Федерации усилилась активность использования в жилищном строительстве сборных железобетонных конструкций. Особенно большой рост выпуска конструкций произошел в 2011 г. по плитам, панелям и настилам перекрытий и покрытий, однако одновременно в этом году произошло сокращение выпуска таких конструктивных элементов, как стены и перегородки.

Такая тенденция говорит о следующем: система индустриального домостроения должна быть существенно изменена. Крупнопанельное домостроение в чистом виде перестает удовлетворять рынок жилья, хотя по стоимости и срокам возведения жилья крупнопанельному домостроению нет равных технологий.

Но потребительские качества панельного жилья не в полной мере удовлетворяют спрос в связи с практической невозможностью изменения расстановки и перегородок, объединения пространств и их трансформации. При этом наличие перекрытий размером на комнату и наличие одного потаенного шва обеспечивают не только хорошую эстетику квартиры, но и делают квартиру дешевле. Однако наибольшая гибкость архитектурно-планировочных решений будет присуща панельной системе с широким шагом поперечных несущих стен. Для этого необходимо применение многопустотных перекрытий с предварительным натяжением арматуры.

Для расширения возможностей панельного домостроения с применением сборного железобетона целесообразно использовать каркасную систему, поскольку она является универсальной системой, получившей большое распро-

Основные отличительные черты кластерного подхода к управлению по сравнению с отраслевым

| Признаки | Кластерный подход | Отраслевой подход |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Принципы формирования | Горизонтальная и вертикальная интеграция, оптимизация межотраслевых воздействий | По технологическому признаку |
| Потенциал экономического роста | Эффекты синергии, обусловленные взаимодействием разнородных элементов. Присутствие «ключевого участника» (крупного предприятия, научного центра) | Интенсификация производства предприятия (отрасли) |
| Возможность активизации инновационного потенциала | Высокий уровень инновационной активности, достигаемой за счет возможности концентрации ресурсов в отдельных элементах кластера, определяющих его инновационный потенциал | Ограничена в силу инерционности системы внедрения инноваций, проблем коммуникаций |
| Конкурентоспособность продукции региона | Повышается за счет территориальной концентрации элементов кластера, к снижению транспортных и транзакционных издержек. | Слабо выражена в силу территориальной рассредоточенности предприятий, реализующих производственные процессы в пределах одной отрасли |
| Инвестиционная привлекательность | Определяется возможностью комплексного использования инвестиционных ресурсов | Эффект инвестиций определяется возможностями объекта инвестирования |
| Уровень коммуникаций | Долгосрочные связи между участниками кластера, основанные на взаимовыгодных отношениях | Жесткая иерархическая структура, определяемая технологическими и административно-управленческими связями |
| Экологичность и энергоэффективность производства | Добровольное применение комплексных энергосберегающих технологий, повышенное внимание к экологичности производства, утилизации, рекультивации для сохранения окружающей среды | Принудительное применение природоохранных и ресурсосберегающих технологий для конкретного предприятия без учета комплексного влияния на окружающую среду |

странение в строительстве жилых и общественных зданий. Сочетание элементов каркаса с панельными конструкциями позволяет найти новые инновационные решения при строительстве современных жилых домов.

В настоящее время оборудование и технология сборного железобетона настолько универсальны, что позволяют выпускать изделия не только по открытой системе типизации, но и производить полный ассортимент сборного железобетона для жилых и социальных объектов, в том числе инженерных сооружений [12, 15]. На одном или разных предприятиях по кооперации вместе с панельными конструкциями должны выпускаться многопустотные плиты перекрытий, произведенные на длинномерных стандах; каркасные элементы (колонны, ригели, балки, пилоны) – вся эта продукция органично вписывается в соединение с крупнопанельными внутренними и наружными стенами в новые жилые дома и социальные объекты.

Таким образом, происходит замена крупнопанельного домостроения в чистом виде на панельно-каркасное домостроение (ПКД). ПКД – это новая инновационная идеология индустриального домостроения, новые возможности для архитекторов, конструкторов, инженеров, менеджеров для удовлетворения спроса потребителей на современное комфортное жилье. ПКД снимает все существовавшие до сих пор ограничения, которые были присущи крупнопанельному домостроению (КПД) [12].

Гибкость архитектурно-планировочных решений заключается в том, что они именно такие, какие нужны для семьи потребителя, причем с возможностью менять планировку, внутри габаритов квартиры при изменении состава семьи. Система ПКД позволяет строить здания с возможностями, превышающими монолитное строительство по архитектурно-планировочным решениям. В монолитных зданиях без промежуточных опор и резкого удорожания нельзя перекрыть пролет больше 7,2 м, тогда как в панельно-каркасной системе пролеты в зданиях могут достигать 9 м; 12 м и более при использовании многопустотных плит перекрытий.

Опыт модернизации домостроительных предприятий в ряде городов Российской Федерации, имеющийся зарубеж-

ный опыт позволяют сделать вывод о необходимости тесно увязывать инновационные решения в области технологии и организации производства с инновационными управленческими решениями. К таким решениям можно отнести следующие.

В настоящее время в крупнопанельном домостроении распространены две условные технологические системы заводского производства сборных изделий – жесткая (негибкая) и гибкая технологические системы.

По жесткой технологической системе во времена СССР были построены все отечественные заводы КПД. Основное свойство этой технологии: под каждое сборное железобетонное изделие используется своя металлическая форма с жесткой непереналаживаемой схемой бортов и поддонов. Это позволяло заводам КПД выпускать большое количество жилых домов при отсутствии их разнообразия и невозможности беззатратно переходить на новые, более новые, более экономичные серии. В этой схеме преобладает компактное кассетное оборудование. По гибкой технологической схеме в современных условиях работают все новые заводы КПД с комплектацией их импортным оборудованием. Это, как правило, конвейерные линии с инвентарными поддонами, которые оснащены универсальными бортовыми элементами, проемообразователями и фиксаторами для установки арматуры и закладных деталей с креплением к поддонам на быстросъемных магнитах [15].

Модернизация предприятий крупнопанельного домостроения, на наш взгляд, должна заключаться в переходе на гибкие технологические схемы с минимизацией затрат за счет опережающего проектирования жилых домов нового типа с последующим подбором технологического оборудования для заводского изготовления элементов для разработанных проектов.

В ходе дальнейшей модернизации на инновационной основе этих домостроительных предприятий необходимо перепрофилировать их на панельно-каркасную систему домостроения.

В тех регионах Российской Федерации, где индустриальное домостроение полностью отсутствует (восемь

республик, округов, областей) или производит незначительные объемы, необходимо создание базы индустриального домостроения по панельно-каркасной технологической схеме.

В регионах, где удельный вес индустриального домостроения велик (Центральный и Северо-Западный федеральные округа прежде всего) и существует достаточное количество домостроительных комбинатов и предприятий по производству сборного железобетона, на наш взгляд, необходим для повышения эффективности функционирования этих предприятий современный кластерный подход.

При этом предлагается руководствоваться следующим определением кластера в экономике. Кластер – сконцентрированная на некоторой территории группа взаимосвязанных компаний: поставщиков продукции, комплектующих и специализированных услуг; инфраструктуры; научных организаций и учебных заведений, взаимодополняющих друг друга и усиливающих конкурентные преимущества отдельных компаний и кластера в целом [16].

Кластерная политика – альтернатива традиционной «отраслевой политике», в рамках которой осуществляется поддержка конкретных предприятий и отраслей.

Основные отличительные параметры формирования и реализации региональной кластерной политики по сравнению с традиционной промышленной и строительной политикой: стратегия развития территории, взаимоотношений власти и бизнеса; производство и технологии; критерии

экономической эффективности; рынок труда; институциональная среда; тип доминирующих коммуникаций между предприятиями. Основные отличительные черты кластерного подхода к управлению по сравнению с отраслевым представлены в таблице.

Заключение

Основой реализации кластерной политики является создание условий для осуществления синергического эффекта для компаний, входящих в кластерную сеть, а также выделение и применение факторов, влияющих на повышение конкурентоспособности отдельных элементов и кластера в целом.

Поскольку продукция панельно-каркасной системы домостроения формируется на основе участия большого числа предприятий – от проектных бюро, изготовителей конструктивных элементов (панельных, каркасных) до строительных подразделений по монтажным и отделочным работам – по нашему мнению, было бы целесообразнее сформировать на территории такого региона, как Санкт-Петербург и Ленинградская область, кластер индустриального домостроения, охватывающий все или большинство предприятий этого профиля.

Создание такого кластера в индустриальном домостроении сначала в крупных северных промышленных регионах Европейской части России Санкт-Петербурге и Ленинградской области, Екатеринбурге и Свердловской области, а затем и в других регионах России ускорит решение жилищной проблемы в стране.

Список литературы

1. Бузырев В.В., Селютин Л.Г. Жилищная проблема и пути ее решения в современных условиях. СПб.: СПбГЭУ, 2013. 335 с.
2. Цицин К.Г. Энергоэффективные технологии – будущее жилищного строительства // *Эффективное антикризисное управление*. 2013. № 2 (77). С. 50–51.
3. Корчагина О.А., Островская А.А., Юдина О.А., Илясова О.И. «Зеленое» строительство // *Components of scientific and technological progress*. 2013. № 3 (18). С. 42–45.
4. Данилов С.И. Активный, потому что пассивный и умный // *Инициативы XXI века*. 2011. № 4–5. С. 72–83.
5. Ремизов А.Н. О стимулировании экоустойчивой архитектуры и строительства // *Жилищное строительство*. 2014. № 3. С. 41–43.
6. Блашко В.П., Граник М.Ю. Гибкие базальтопластиковые связи для применения в трехслойных панелях наружных стен // *Строительные материалы*. 2015. № 5. С. 56–57.
7. Есаулов Г. В. Устойчивая архитектура как проектная парадигма (к вопросу определения): Труды международного симпозиума «Устойчивая архитектура: настоящее и будущее». 17–18 ноября 2011 г. Научные труды Московского архитектурного института (государственной академии) и группы КНАУФ СНГ. М., 2012. С. 22–25.
8. Ремизов А.Н. Архитектура и экоустойчивость: сложность взаимоотношений // *Жилищное строительство*. 2015. № 1. С. 45–48.
9. Усманов Ш.И. Формирование экономической стратегии развития индустриального домостроения в России // *Политика, государство и право*. 2015. № 1 (37). С. 76–79.
10. Татаркин А.И. Новая индустриализация экономики России: потребность развития и/или вызовы времени? // *Экономическое возрождение России*. 2015. № 2 (44). С. 20–31.

References

1. Buzyrev V.V., Selyutina L. G. Gilishnaya problema I puti resheniya [The housing problem and its solutions in modern conditions]. Saint Petersburg: SPbGEU. 2013. 335 p.
2. Tsitsin K.G. Power effective technologies – the future of housing construction. *Effektivnoe Antikrizisnoe Upravlenie*. 2013. No. 2 (77), pp. 50–51. (In Russian).
3. Korchagina O.A. Ostrovskaya A.A. Yudina O.A. Ilyasova O.I. «Green» construction. *Components of Scientific and Technological Progress*. 2013. No. 3 (18), pp. 42–45. (In Russian).
4. Danilov S.I. Aktivny, because passive and clever. *Initiativy XXI veka*. 2011. No. 4–5, pp. 72–83. (In Russian).
5. Remizov A.N. On Stimulation of Environmentally Sustainable Architecture and Building. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2014. No. 3, pp. 41–43. (In Russian).
6. Blazhko V.P., Granik M.Yu. Flexible bazaltoplastikovy communications for application in three-layer panels of external walls. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2015. No. 5, pp. 56–57. (In Russian).
7. Esaulov G.V. Sustainable architecture as a design paradigm (the question of definition) «Sustainable Architecture: Present and Future». Papers of the International Symposium. 17–18 November 2011. Papers of the Moscow Architectural Institute (State Academy) and the group Knauf CIS. Moscow: 2012, pp. 22–25. (In Russian).
8. Remizov A.N. Architecture and Eco-sustainability – Complexity of Relationship. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 1, pp. 45–48. (In Russian).
9. Usmanov Sh.I. Formation of economic strategy of development of industrial housing construction in Russia. *Politika, Gosudarstvo i Pravo*. 2015. No. 1 (37), pp. 76–79. (In Russian).
10. Tatarkin AI The new industrialization of Russia's economy: the need to develop and challenges of time. *Ekonomicheskoye Vozrozhdenie Rossii*. 2015. No. 2 (44), pp. 20-31. (In Russian).

11. Магай А.А. Жилищное строительство России на современном этапе // *Жилищное строительство*. 2012. № 4. С. 9–12.
12. Николаев С.В. Возрождение крупнопанельного домостроения в России // *Жилищное строительство*. 2012. № 4. С. 2–8.
13. Владимиров С.А. О показателе эффективности инвестиций // *Финансы*. 2002. № 6. С. 73.
14. Радионов Д.Г., Афанасов А.Ю., Горовой А.А. Региональная кластерная политика в контексте управления развитием региональной экономики // *Мир экономики права*. 2014. № 4–5. С. 19–30.
15. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н., Шакиров А.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.
16. Бузырев В.В., Владимиров С.А. Ускорение решения жилищной проблемы в Северо-Западном и Уральском регионах путем создания кластеров индустриального домостроения на инновационной основе // *Известия высших учебных заведений. Строительство*. 2016. № 8 (692). С. 44–52.
11. Magay A.A. Housing construction Russia at the present stage. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2012. No. 4, pp. 9–12. (In Russian).
12. Nikolaev S.V. The revival of large-panel housing construction in Russia. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2012. No. 4, pp. 2–8. (In Russian).
13. Vladimirov S.A. On the performance of investments. *Financy*. 2002. No. 6, p. 73. (In Russian).
14. Radionov D.G., Afanasyev A.Y., Gorovoj A.A. Regional cluster policy in the context of the management of the development of the regional economy. *Mir Ekonomiki Prava*. 2014. No. 4–5, pp. 19–30. (In Russian).
15. Tikhomirov B.I., Korshunov A.N., Shakirov A.A. Universal system with multiple-panel construction layouts and their various combinations in the basic design flow section. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2012. No. 4, pp. 13–20. (In Russian).
16. Buzirev V.V., Vladimirov S.A. Accelerating the solution of the housing problem in the North-West and Ural regions by creating clusters of industrial housing construction on an innovative basis. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Stroitel'stvo*. 2016. No. 8 (692), pp. 44–52. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ**Государственная система ценообразования в строительстве введена в эксплуатацию**

Федеральная государственная система ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС) введена в эксплуатацию 30 сентября 2017 г. В системе будут размещаться сметные цены строительных ресурсов, полученные по результатам мониторинга, федеральный реестр сметных нормативов, укрупненные нормативы цен строительства, методики применения сметных норм и сметных цен, классификатор строительных ресурсов, перечень юридических лиц, которые обязаны предоставлять информацию во ФГИС ЦС.

Минстрой России провел большую работу для того, чтобы отрасль получила удобный рабочий инструмент — систему, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, размещение и использование информации, необходимой для определения сметной стоимости строительства.

Первое размещение в системе сметных цен строительных ресурсов, полученных по результатам мониторинга, запланировано на 15 декабря 2017 г. По утвержденным Правительством России правилам мониторинга цен строительных ресурсов во ФГИС ЦС также размещен перечень юридических лиц, которые должны будут ежеквартально предоставлять актуальную информацию, необходимую для формирования сметных цен. В информационной си-

стеме определена специальная форма для внесения этих данных.

Данные включают в себя отпускную цену (цену реализации) строительных материалов, изделий, конструкций, оборудования, машин и механизмов, произведенных в России либо ввезенных в Россию, средневзвешенную по объемам и цене за отчетный период, среднемесячную номинальную оплату труда работников по полному кругу организаций в разрезе субъектов Российской Федерации.

Запуск системы обеспечит прозрачность ценообразования в строительстве, позволит минимизировать риски завышения сметной стоимости строительства объектов, повысив ее достоверность, а также создаст основы для улучшения конкурентного климата на рынке строительных материалов и стимулирования применения инновационных технологий строительства.

Курируют работу системы специалисты подведомственного Минстрою ФАУ «Главгосэкспертиза России», работает служба поддержки юридических лиц, на которую можно обратиться по вопросам мониторинга цен строительных ресурсов: телефон +7 (495) 623-51-95, info.monitoring@gge.ru.

По материалам Минстроя России

УДК 591.513:624

Л.А. САКМАРОВА, канд. пед. наук (lara.sakmarova@mail.ru),
М.А. БАХМИСОВА, бакалавр

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

Применение BIM-технологий в образовательной среде строительного факультета Чувашского государственного университета

Одной из современных тенденций развития образования является компьютеризация образовательного процесса. Применение систем автоматизированного проектирования (САПР) позволяет студентам проще и быстрее освоить базовые основы компьютерной графики, более осознанно подойти к их изучению. В настоящее время в архитектурно-строительных вузах, осуществляющих уровневое обучение, уменьшено количество часов на инженерно-графические дисциплины без сокращения графических работ и изучаемых разделов дисциплин. Предъявляемые компетенции направлены на междисциплинарное взаимодействие общепрофессиональных и специальных дисциплин. Анализ перспективных междисциплинарных связей был произведен по дисциплинам «Компьютерные и графические методы проектирования» и «Архитектура зданий», реализуемых в Чувашском государственном университете. В статье в качестве программы, реализующей принципы BIM-технологий в архитектурно-строительном проектировании и осуществляющей проектирование крупнопанельного индустриального здания в серии 1.090, рассматривается программа Autodesk Revit. Применение BIM-технологий значительно облегчает труд проектировщиков и конструкторов и улучшает качество проектно-сметной документации, при этом оптимизируя сроки выполнения и реализации проекта.

Ключевые слова: система подготовки современных и компетентных кадров, BIM-технологии, компьютеризация образовательного процесса, междисциплинарные связи, инженерная и компьютерная графика, компьютерные и графические методы проектирования, архитектурно-строительное проектирование, архитектура зданий, крупнопанельное индустриальное здание, САПР, Autodesk Revit.

Для цитирования: Сакмарова Л.А., Бахмисова М.А. Применение BIM-технологий в образовательной среде на примере строительного факультета Чувашского государственного университета // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 11–17.

L.A. SAKMAROVA, Candidate of Sciences (lara.sakmarova@mail.ru), M.A. BAKHMISOVA, Bachelor
I.N. Uliyanov Chuvash State University (15, Moskovsky Avenue, Cheboksary, Chuvash Republic, 428015, Russian Federation)

Application of BIM-Technologies in Educational Environment on the Example of the Construction Faculty of the Chuvash State University

One of the present trends in the development of education is the computerization of the educational process. The use of computer-aided systems (CAD) allows students to simpler and quicker master the basic fundamentals of computer graphics, more consciously approach to their study. At present, architectural-construction higher educational establishments, realizing the level training, reduce the number of hours for engineering-graphical disciplines without reducing graphic works and sections of disciplines studied. The competences are aimed at the interdisciplinary interaction of common professional and special disciplines. An analysis of perspective inter-disciplinary connections has been made concerning the disciplines "Computer and graphic methods of design" and "Architecture of buildings" realized at the Chuvash State University. The article analyzes the Autodesk Revit as a program that realizes principles of BIM-technologies in architectural-construction design and designing a large-panel building of 1.090 series. The application of BIM technologies significantly facilitates the work of designers and constructors and improves the quality of design and cost estimation documentation at times, thus optimizing the terms of the project and its implementation.

Keywords: system of training of modern and competent staff, BIM-technologies, computerization of educational process, inter-disciplinary ties, engineering and computer graphic, computer and graphical methods of design, architectural-construction design, architecture of buildings, large-panel industrial building, CAD, Autodesk Revit.

For citation: Sakmarova L.A., Bakhmisova M.A. Application of BIM-technologies in educational environment on the example of the construction faculty of the Chuvash state university. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 11–17. (In Russian).

В строительстве как одной из базовых отраслей экономики происходят серьезные структурные изменения. Реализация программ строительства жилья, дорог, создания новых энергетических объектов, реконструкции зданий, сооружений, городских микрорайонов, обеспечения экологической и инженерной безопасности существующих

объектов и территорий требует серьезного кадрового обеспечения на основе развития системы подготовки современных и компетентных кадров – специалистов-строителей всех уровней [1].

В последние два десятилетия появилось большое количество новых типов зданий как по назначению, так и по кон-

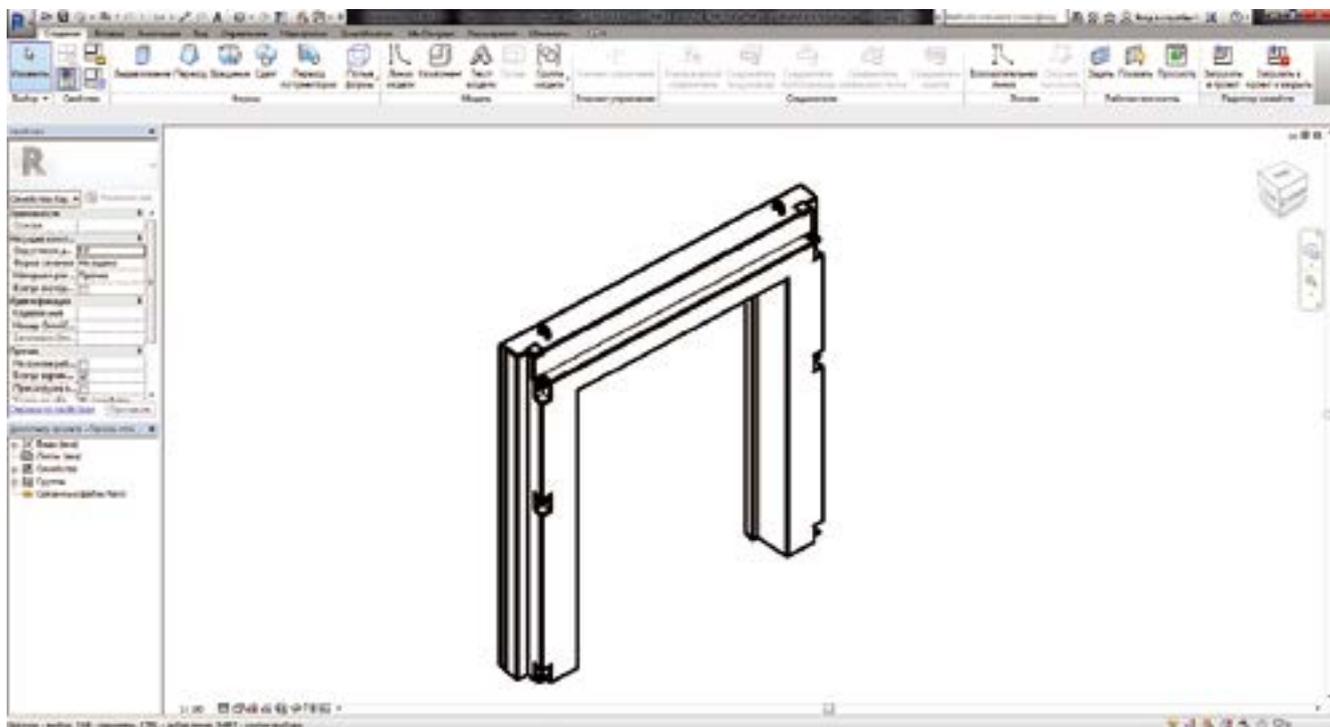


Рис. 1. 3D-модель: панель стеновая наружная трехслойная. Серия 1.090.1-1, вып. 2–4, марка ППСД 30.33.4,0-пт, параметры отображения графики – скрытая линия

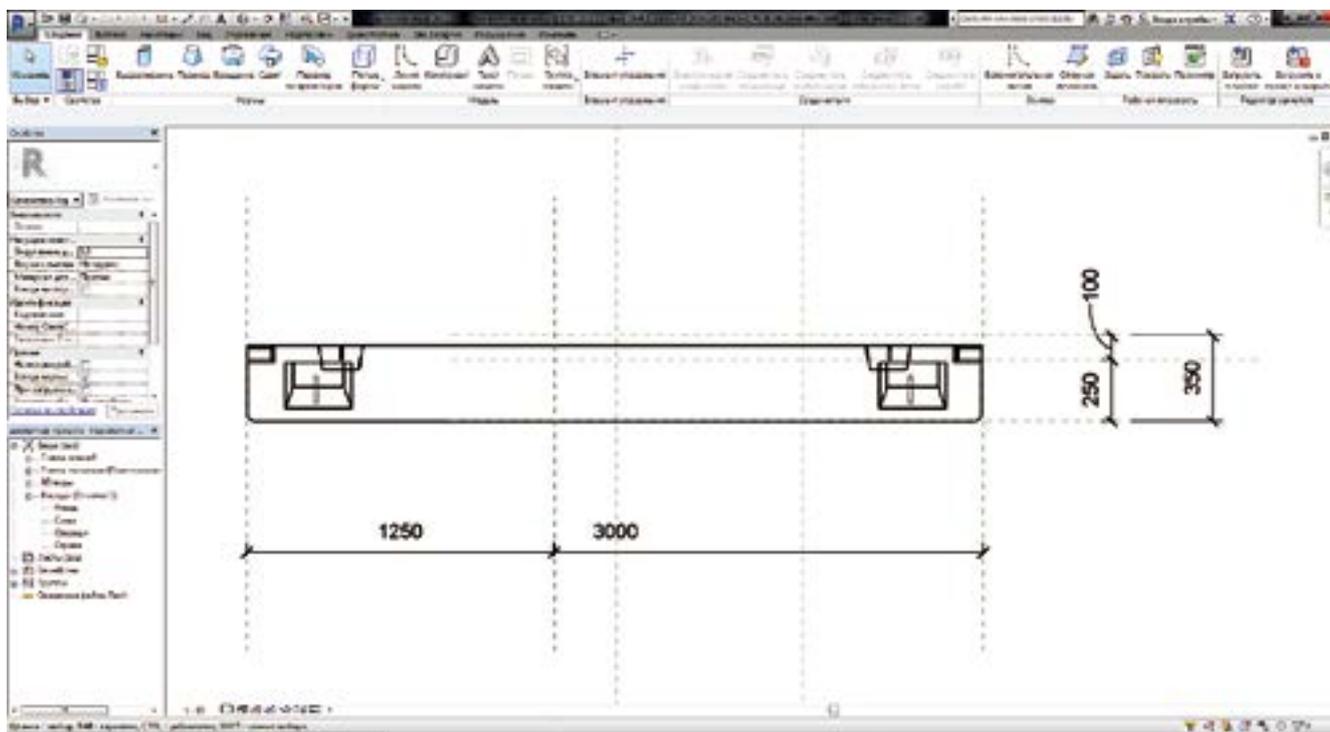


Рис. 2. Вид сверху: парапетная панель ПСП30.10.3.1. Серия 1.090.1-1ч вып. 6, уровень детализации «высокий»

струкциям и материалам. Созданы новые стандарты и технологии безопасной жизнедеятельности людей, комфорта, энергоэффективности, экономии материалов и труда [2].

Произошла реформа технического регулирования в сфере строительства. Претерпела изменения система нормативного и методического обеспечения архитектурно-строительного проектирования.

Для реализации современных требований потребуется большой объем новых знаний и умений в области современных тенденций развития архитектуры зданий в части объемно-планировочных, конструктивных и композиционных решений, основ градостроительства с учетом функциональных и физико-технических основ проектирования зданий, включая владение компьютерными программами

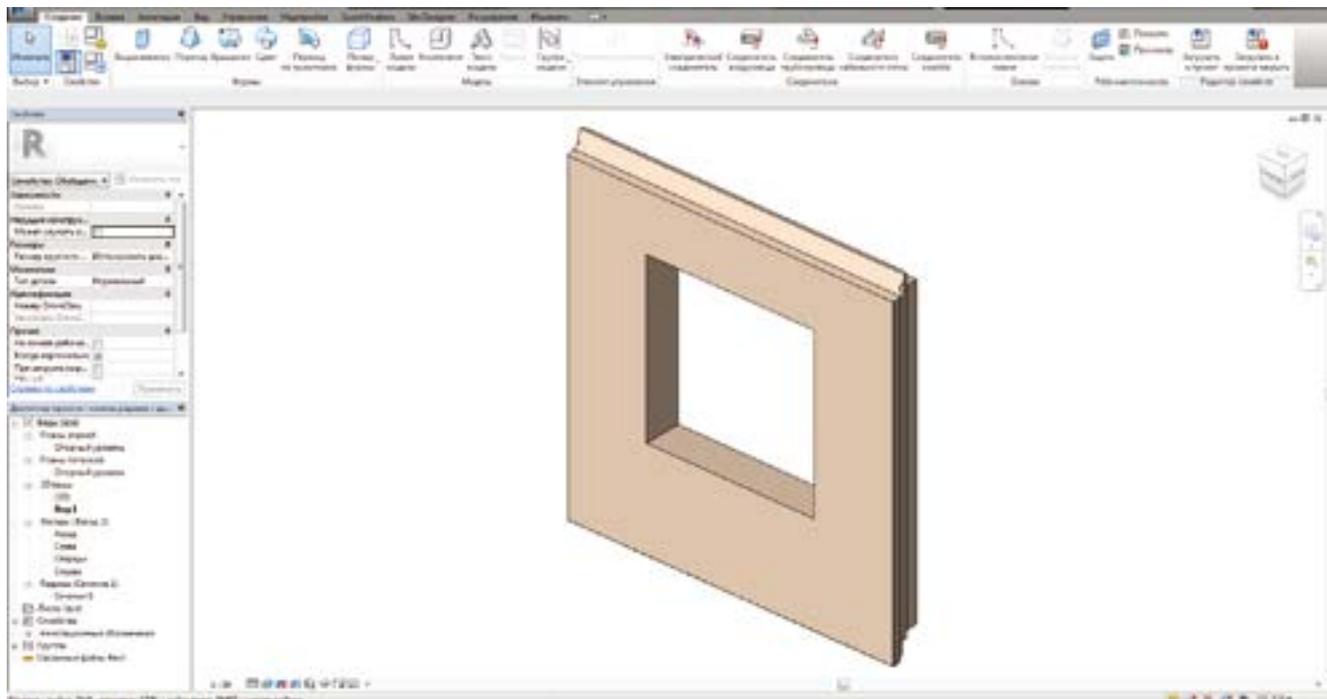


Рис. 3. 3D-модель: рядовая панель ПСО30.33.4.0. Серия 1.090, параметры отображения графики – «заливка»

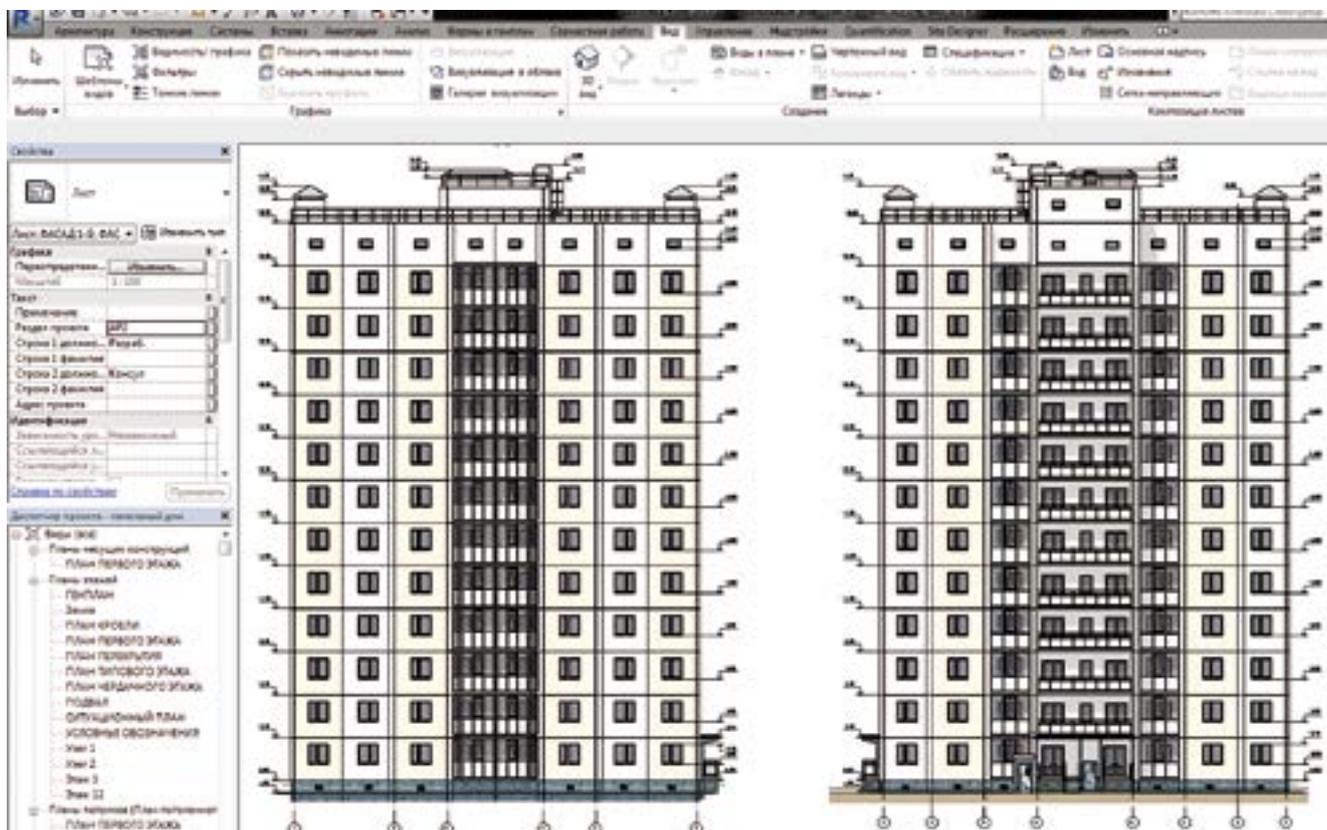


Рис. 4. Фасады многоквартирного жилого дома, выполненного в серии 1.090

для решения перечисленных задач, будут формировать профессиональные компетенции будущих выпускников [3].

Одной из современных тенденций развития образования является компьютеризация образовательного процесса. При получении архитектурно-строительного образования на

первом курсе обучения в вузе ведущую роль играют графические дисциплины. Основная цель – подготовить подрастающее поколение к жизни в информационном обществе.

Главными целями применения систем автоматизированного проектирования (САПР) являются:

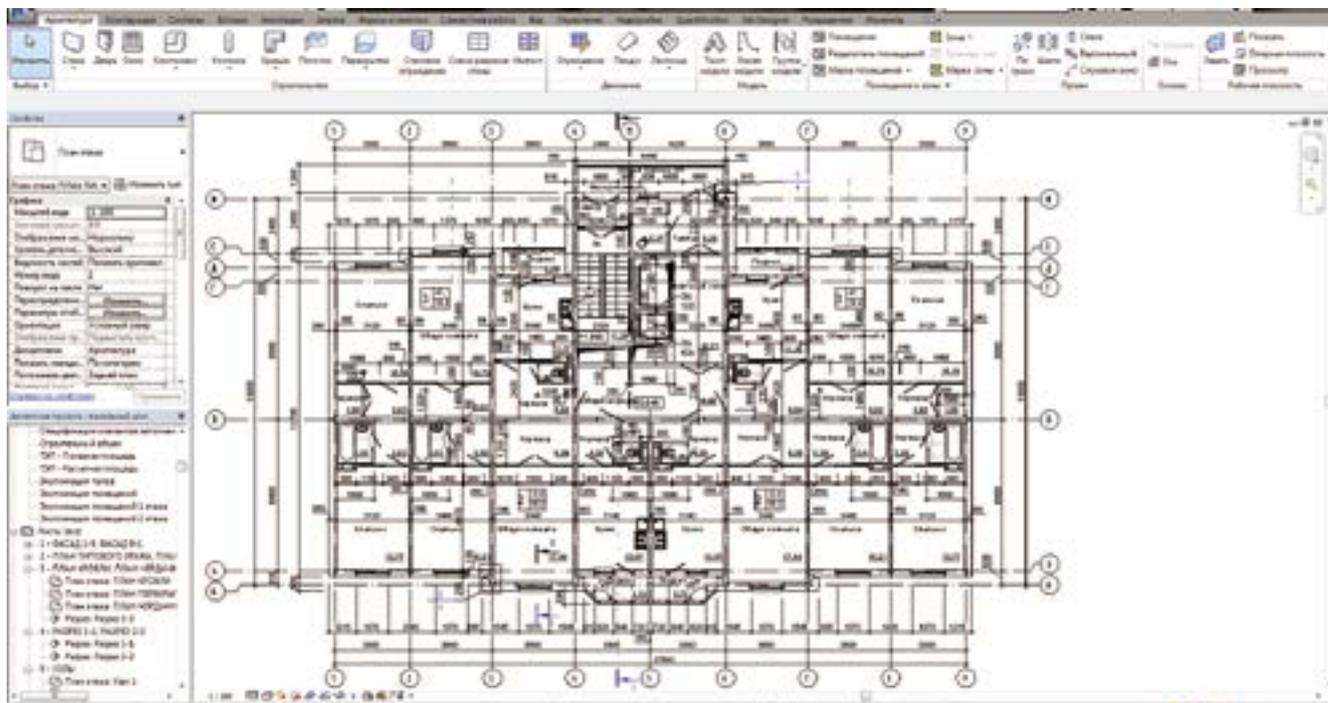


Рис. 5. План типового этажа проекта многоквартирного крупнопанельного жилого дома в серии 1.090, уровень детализации «высокий»

– подготовка проектной документации строительного объекта в более сжатые сроки, чем традиционными методами;

– увеличение производительности труда студента в период проектирования, повышение точности и информативности чертежа;

– создание новых творческих возможностей для студента при помощи трехмерного моделирования и последующего автоматизированного построения чертежей (планов, разрезов и т. д.);

– выявление и решение ошибок и недочетов при формировании конструктивных узлов;

– создание взаимосвязанных документов (спецификации и т. д.);

– произведение всех необходимых расчетов объекта и т. д.

Применение САПР позволяет студентам легче и быстрее освоить базовые основы инженерной и компьютерной графики, более осознанно подойти к их изучению.

BIM-технологии (Информационное моделирование в строительстве) – новая технология информационного сопровождения объекта. Информационное моделирование зданий уже не первый год активно используется во всем мире. Основными лидерами – разработчиками BIM-технологий считаются компании: Autodesk (Revit, Autocad), Graphisoft (ArchiCAD), Trimble (Sketchup). Основным преимуществом BIM-технологий является сокращение сроков создания и реализации проекта за счет оптимизации графика, четкого планирования и постоянного мониторинга затрат. В основе технологии лежит трехмерная модель здания, где каждый элемент сооружения связан с информационной базой данных. При изменении какого-либо элемента происходит автоматическое изменение остальных связанных параметров и объектов, чертежей, спецификации и визуализаций [4].

Внедрение BIM-технологий является одним из приоритетных направлений деятельности Минстроя России, и

в планах уже к 2018 г. на определенную часть госзаказа распространить применение технологий информационного моделирования. А в течение пяти лет на информационное моделирование может быть переведен уже практически весь объем госзаказа.

Также стоит задуматься над применением в учебном процессе систем автоматизации профессиональной деятельности, рациональным их сочетанием с другими дисциплинами для поддержки обучения.

Так, учебный план направления подготовки 08.03.01 «Строительство» профиль «Проектирование зданий» Чувашского государственного университета предусматривает изучение следующих компьютерно-графических дисциплин: «Инженерная и компьютерная графика» в 1–3-м семестрах; «Компьютерные и графические методы проектирования» в 4–5-м семестрах; «САПР в архитектурно-инженерном проектировании» в 7-м семестре, с освоением графических программ: Autodesk (Autocad, Revit), Trimble (Sketchup).

Параллельно им осваиваются дисциплины профессионального цикла: «Основы архитектуры», «Основы архитектуры зданий», «Архитектура зданий», формирующие профессиональные знания в области современных тенденций развития архитектуры общественных и промышленных зданий в части объемно-планировочных, конструктивных и композиционных решений, основ градостроительства. В течение обучения студенты должны выполнить ряд курсовых проектов по темам «Индустриальные гражданские здания», «Промышленное здание с АБК» и т. д., в которых должны разработать архитектурно-конструктивный проект полносборного крупнопанельного или сборно-монолитного здания в соответствии с индивидуальными исходными данными на проектирование.

Междисциплинарные связи, реализуемые курсами «Компьютерные и графические методы проектирования» и «Архитектура зданий», позволяют повысить качество, сроки выполнения курсовых проектов, а также реализовать

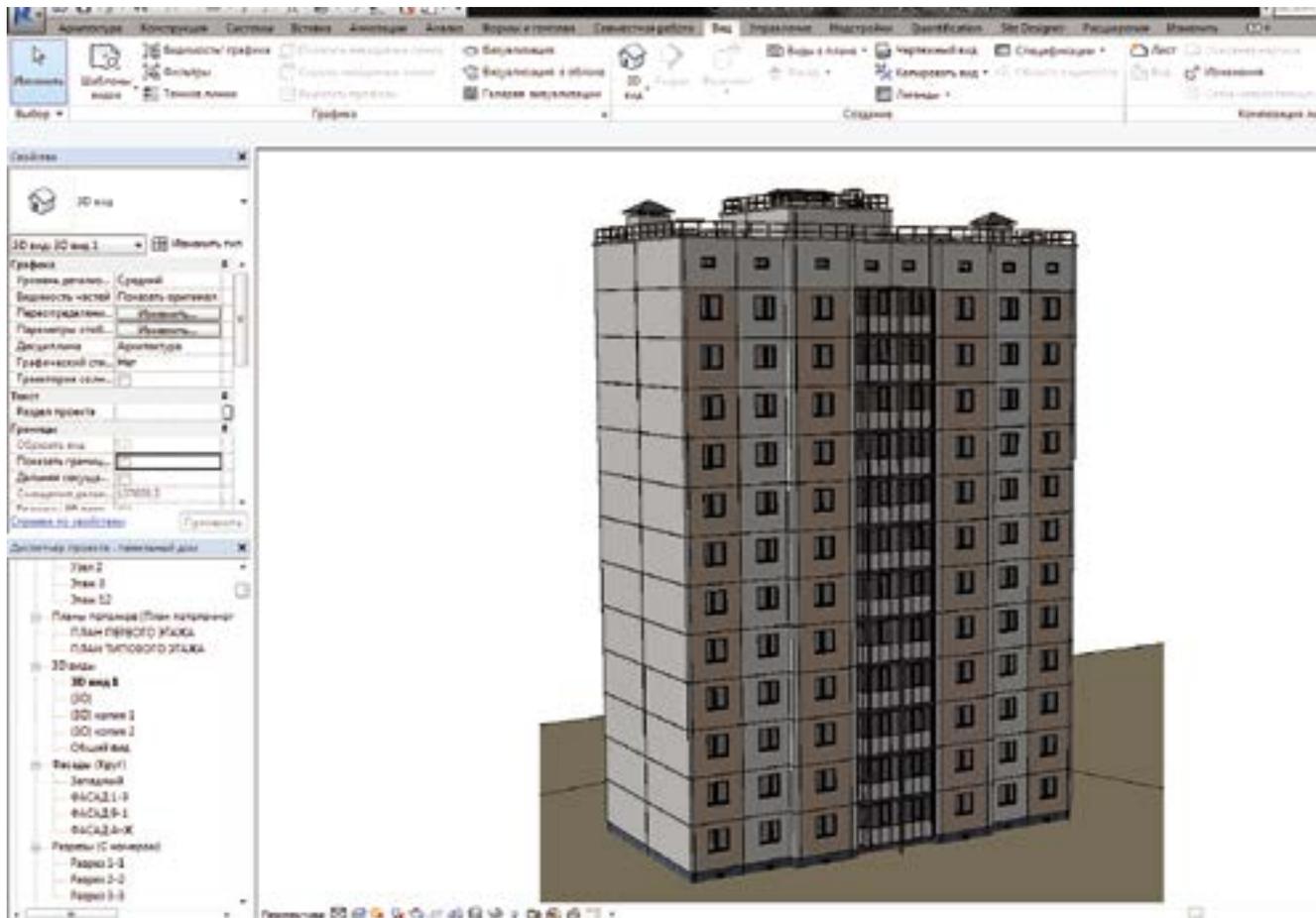


Рис. 6. 3D-вид многоквартирного крупнопанельного жилого дома в серии 1.090, параметры отображения графики «реалистичный»

сквозное проектирование при выполнении выпускной квалификационной работы.

В данной статье в качестве программы, реализующей принципы BIM-технологий в архитектурно-строительном проектировании, а также осуществляющей выполнение задания на проектирование крупнопанельного индустриального здания в 1.090.серии, рассматривается программа Autodesk Revit.

1.090 – серия крупнопанельных многосекционных зданий индустриального домостроения. Разработка проектов жилых домов серии 90 была начата ЦНИИЭП жилища в 1960-х гг. Реализованные проекты встречаются в Подмосковье, Нижнем Новгороде, Ульяновске, Самаре, Казани, Чебоксарах и других городах. В номенклатуру типовых проектов включены блок-секции различной конфигурации: рядовые, торцевые, поворотные и угловые с внутренними или внешними углами, парапетные.

С помощью программы Autodesk Revit есть возможность проектирования крупнопанельного дома при помощи семейств панелей различных конфигураций. Важной задачей при проектировании является создание семейств – библиотечных элементов Autodesk Revit. Программа позволяет создавать практически любые пользовательские элементы и открывает перед проектировщиком огромные возможности по автоматизации однотипных задач.

На 3D-виде можно вовремя обнаружить все нестыковки и исправить привязку. Семейства петель и закладных деталей сделаны отдельными семействами и вложены в семей-

ство железобетонной панели. Различные типоразмеры семейства панелей данной серии позволяют унифицировать закладные детали.

На рис. 1 показана 3D-модель семейства Autodesk Revit.

При создании семейств панелей предусмотрено три уровня детализации: низкий, средний, высокий. На низком уровне панель сделана по модульным размерам, т. е. немного больше фактических, это дает возможность размещать панели в проекте, не обращая внимания на монтажные швы. После размещения панелей можно включить средний или высокий уровень и увидеть монтажные зазоры.

Важной частью крупнопанельной 1.090 серии являются соединительные узлы. Семейство узла включает в себя вложенные семейства – семейства металлических изделий. Это сделано для того, чтобы была возможность получить отдельную спецификацию, а также для ускорения создания новых семейств, так как в разных узлах могут использоваться одни и те же металлические изделия. Все виды являются проекциями с 3D-модели, и если изменения вносятся на одном из видов, то отражаются и на других. Также в Autodesk Revit разработаны спецификации для панелей, узлов и металлических изделий и предусмотрен их автоматический подсчет. Таким образом, оформление чертежей достаточно удобно и исключает ошибки.

В базе Autodesk Revit также существует и множество лифтовых шахт, вентиляционных шахт и вентиляционных блоков, элементов лестничных маршей и площадок и т. д.



Рис. 7. Визуализация многоквартирного жилого дома в серии 1.090 с учетом тени

Естественно, за современными информационными технологиями большое будущее, так как они многофункциональны. Инновационный характер современной науки, техники и производства, существенные изменения, произошедшие на рынке образовательных услуг, поставили перед вузами проблему кардинального изменения модели раз-

вития вуза с акцентом на управление качеством образовательного процесса и качество выпускников профиля «Проектирование зданий». Поэтому в процессе постоянного совершенствования должны находиться и сеть учебных заведений, и состав, и содержание архитектурных дисциплин, и типология образовательных программ, включая создание условий для построения личностных образовательных траекторий самими студентами, а также система довузовской подготовки, ставшей неотъемлемой частью уровневой образовательной системы архитектурно-строительного образования [5].

Немаловажное значение в оптимальном проектировании крупнопанельных зданий имеют рациональные проектные решения фундаментов. Это буройнъекционные сваи, выполняемые на разрядно-импульсной технологии, – сваи ЭРТ [6–10], они широко внедрены как в геотехническое строительство, так и в учебный процесс.

Таким образом, реализация междисциплинарных связей учебных дисциплин «Компьютерные и графические методы проектирования» и «Архитектура зданий» повышает уровень знаний, умений и навыков студентов и открывает их творческий потенциал в решении архитектурных и конструкторских задач. Студент, изучая компьютерные технологии в курсе «Компьютерные и графические методы проектирования», еще больше будет заинтересован в результатах обучения, так как осознает, что полученные знания будут востребованы в других общетехнических и специальных дисциплинах.

BIM – это не завтрашний день, а сегодняшний. Результаты освоения графических программ используются в учебной, учебно-методической и научно-исследовательской работе студентов строительного факультета. Использование междисциплинарных связей в преподавании повышает эффективность преподавания, следовательно, и качество подготовки специалистов.

Список литературы

1. Сакмарова Л.А. Деятельностно-компетентный подход в условиях перехода на многоуровневую систему подготовки выпускников профиля «Проектирование зданий» // *Вестник Чувашского университета*. 2011. № 4 (2010). С. 171–175.
2. Сакмарова Л.А. Специфика подготовки выпускников специальности «Проектирование зданий» // *Вестник Чувашского университета*. 2011. № 2 (2011). С. 270–275.
3. Сакмарова Л.А. Тесты как средство программированного изучения и усвоения учебного материала. Актуальные проблемы строительного и дорожного комплексов. *Материалы международной научно-практической конференции (Йошкар-Ола, 4–6 июня 2013 г.)*. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технический университет, 2013. С. 10–14.
4. Бахмисова М.А. Архитектурное проектирование в системе Renga Architecture. *Инновационные технологии в образовании и науке: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 7 мая 2017 г.)*. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. С. 17–19.
5. Сакмарова Л.А. Проблемы формирования довузовской системы непрерывного архитектурно-строительного образования. *Университетское образование: Сборник*

References

1. Sakmarova L.A. The activity-competence approach in conditions of transition to a multi-level system for the training of graduates of the profile «Design of Buildings». *Vestnik Chuvashskogo Universiteta*. 2011. No. 4 (2010), pp. 171–175. (In Russian).
2. Sakmarova L.A. Specificity of training graduates of the specialty «Designing Buildings». *Vestnik Chuvashskogo Universiteta*. No. 2 (2011), pp. 270–275. (In Russian).
3. Sakmarova L.A. Tests as a means of programmed learning and assimilation of educational material. Actual problems of the construction and road complexes. *Materials of the International Scientific and Practical Conference (Yoshkar-Ola, June 4–6, 2013)*. Yoshkar-Ola: PSTU, 2013, pp. 10–14. (In Russian).
4. Bakhmisova M.A. Architectural Design in the Renga Architecture System. *Innovative Technologies in Education and Science: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. Cheboksary: TsNS «Interaktiv plus», 2017, pp. 17–19. (In Russian).
5. Sakmarova L.A. Problems of formation of the pre-university system of continuous architectural and building education. *University education: a collection of articles of the XVI International Scientific and Methodological Conference*. Penza: PGU, 2012, pp. 325–326. (In Russian).

- статей XVI Международной науч.-метод. конференции. Пенза: ПГУ, 2012. С. 325–326.
6. Соколов Н.С. Определение несущей способности буроналивных свай – РИТ со сформированными подпятниками. *Материалы 7-й Всероссийской (1-й Международной) конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2012)*. Чебоксары: ЧГУ, 2012. С. 289–292.
 7. Соколов Н.С., Викторова С.С., Федорова Т.Г. Сваи повышенной несущей способности. *Материалы 8-й Всероссийской (2-й Международной) конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2014)*. Чебоксары: ЧГУ, 2014. С. 411–415.
 8. Соколов Н.С., Петров М.В., Иванов В.А. Проблемы расчета буроналивных свай, изготовленных с использованием разрядно-импульсной технологии. *Материалы 8-й Всероссийской (2-й Международной) конференции «Новое в архитектуре, проектировании строительных конструкций и реконструкции» (НАСКР-2014)*. Чебоксары: ЧГУ, 2014. С. 415–420.
 9. Соколов Н.С., Викторова С.С., Смирнова Г.М., Федосеева И.П. Буроналивная свая-ЭРТ как заглубленная железобетонная конструкция // *Строительные материалы*. 2017. № 9. С. 47–49.
 10. Соколов Н.С., Викторова С.С. Исследование и разработка разрядного устройства для изготовления буровой набивной сваи // *Вестник Чувашского университета*. 2017. № 3. С. 45–57.
 6. Sokolov N.S. Determination of the load-bearing capacity of boring injection piles – RITs with formed bearings. *Materials of the 7th All-Russian (1st International) Conference «New in Architecture, Design of Building Structures and Reconstruction» (NASKR-2012)*. Cheboksary: Chuvash State University, 2012, pp. 289–292. (In Russian).
 7. Sokolov N.S., Viktorova S.S., Fedorova T.G. Piles of high bearing capacity. *Materials of the 8th All-Russian (2nd International) conference «New in architecture, design of building structures and reconstruction» (NASKR-2014)*. Cheboksary: Chuvash State University, 2012, pp. 411–415. (In Russian).
 8. Sokolov N.S., Petrov M.V., Ivanov V.A. Problems of calculating drilling-injection piles manufactured using discharge-impulse technology. *Materials of the 8th All-Russian (2nd International) conference «New in architecture, design of building structures and reconstruction» (NASKR-2014)*. Cheboksary: Chuvash State University, 2014, pp. 415–420. (In Russian).
 9. Sokolov N.S., Viktorova S.S., Smirnova G.M., Fedoseeva I.P. Buroinjection pile-ERT as a buried reinforced concrete structure. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials], 2017, No. 9, pp. 47–49. (In Russian).
 10. Sokolov N.S., Viktorova S.S. Research and development of a discharge device for the production of a drill pile. *Vestnik Chuvashskogo Universiteta*. 2017. No. 3, pp. 45–57. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ

Первый свод правил по информационному моделированию в строительстве зарегистрирован в Росстандарте

Документ разработан Минстроем России в рамках ведомственного плана поэтапного внедрения информационных технологий в области промышленного и гражданского строительства.

Новый свод правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами» разработан впервые с целью внедрения технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла зданий и сооружений. Его требования распространяются на стадию строительства, в том числе при реконструкции существующих зданий и сооружений.

В своде правил прописаны общие принципы применения технологии информационного моделирования в производственно-технических отделах, требования к проектной информационной модели, необходимой для ее приемки у заказчика в начале производства строительных работ, требования к информацион-

ному наполнению модели в ходе строительных работ и правила передачи этой модели после завершения работ, а также определены уровни доступа к информационной модели для различных ролей процесса строительства.

Для определения нормируемых параметров разработанного свода правил экспертами проводились научно-исследовательские работы по изучению методик информационного моделирования зданий и сооружений, в том числе анализировались передовые российские и зарубежные научные и нормативные разработки. Также СП прошли экспертизу ТК 465 «Строительство».

Введение механизмов информационного моделирования позволит принимать эффективные решения на всех стадиях жизненного цикла зданий от инвестиционного замысла до эксплуатации и даже сноса.

По материалам Минстроя России

Что скрывается за требованиями ГОСТа?

«Кабанчик»* KERAMA MARAZZI —
эталон качества фасадной плитки

При выборе фасадной керамической плитки в первую очередь следует убедиться в ее соответствии требованиям государственного стандарта. Требования определяют не только долговечность покрытия, но и технологичность плитки, иными словами — удобство использования. Показано, какие параметры ГОСТ 13996-93 «Плитки керамические фасадные и ковры из них. Технические условия» наиболее важны для работы с плиткой и почему.

Удобство работы с фасадной плиткой и ее технологичность зависят от соблюдения линейных размеров. ГОСТ допускает предельные отклонения фактических размеров плитки не более 1% от номинальных длины и ширины как в плюс, так и в минус. Требования к соблюдению линейных размеров «кабанчика» KERAMA MARAZZI исключают отклонения в большую сторону, что позволяет использовать материал как с полимерными, так и с металлическими матрицами предыдущего поколения без риска отсева плитки из-за несоответствия размеров.

Такой показатель, как кривизна плитки, или отклонение лицевой поверхности, напрямую влияет на качество готового покрытия. Чем ровнее плитка, тем удобнее с ней работать и тем меньше вероятность брака на готовой панели. Даже малозаметной кривизны может оказаться достаточно, для того чтобы под весом заливаемого в матрицу бетона плитка могла поменять свое положение. Неровно зафиксированный элемент обычно заметен и подлежит удалению и последующей замене, что само по себе требует времени и усилий, не говоря уже о том, что повторное закрепление плиты на клей куда менее надежно. Именно поэтому внимание к такому параметру,

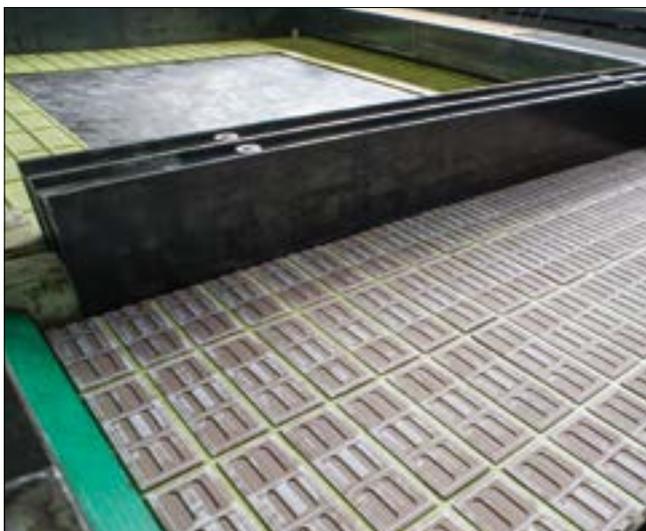
как кривизна, позволяет минимизировать процесс брака при производстве панелей. Внутренние требования к «кабанчику» KERAMA MARAZZI превосходят требования ГОСТа в этой части более чем в два раза.

За надежность крепления отвечает правильная конструкция монтажной поверхности. Задняя сторона «кабанчика» KERAMA MARAZZI имеет особую форму крепления «ласточкин хвост», изготовленную строго по ГОСТу. Крепление с помощью «ласточкиного хвоста» осуществляется бесклеевым способом: трапециевидное углубление заполняется бетоном, в результате чего плитка оказывается буквально замурованной в поверхность стены.

Еще один важный показатель, определяющий долговечность плитки во внешней среде, — морозостойкость. Способность плитки переносить многократные температурные перепады определяется таким параметром, как водопоглощение. При замерзании жидкости свойственно расширяться, поэтому чем меньше воды впитывает плитка, тем больше перепадов температуры она может выдержать. Значит, чем ниже водопоглощение, тем лучше? Не совсем так: это утверждение справедливо не для всех плиток. «Кабанчик» — это фасадная плитка, крепление которой происходит не на

* «Кабанчик» /профессиональный слэнг/ — плитки керамические глазурованные фасадные с системой крепления «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 |

клей, а путем заливки бетоном. Для того чтобы цементный раствор не только проник в крепления, но и соединился с самой поверхностью материала, на плитке должны быть поры, в которые сможет проникнуть раствор. Материал с минимальным водопоглощением, почти не имеющий пор, не может обеспечить должного сцепления, что увеличивает риск отрыва, поэтому требуемые ГОСТом значения по водопоглощению самых «ответственных» плиток – цокольных фасадных – установлены в пределах от 2 до 5%. В ходе практических испытаний «кабанчика» специалисты KERAMA MARAZZI установили, что показатель водопоглощения от 3 до 3,6% позволяет добиться

оптимального соотношения между достаточной морозостойкостью плитки и прочностью сцепления с бетоном. Количество циклов замораживания/оттаивания, которое выдерживает «кабанчик» KERAMA MARAZZI – 100 при заложенных в ГОСТе – 50 циклах.

Следование нормам ГОСТа критически важно для производства безопасной и качественной продукции. Превышение требований ГОСТа по техническим показателям – сознательный выбор производителя для уверенности в высоком качестве продукции и основа для успешного и престижного строительства.



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

УДК 629.4.014.275

А.Н. КОРШУНОВ, заместитель ген. директора по науке (papadima53@yandex.ru)
АО «Казанский ГИПРОНИИАВИАПРОМ» (420127, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Дементьева, 1)

Программа реновации — возможность повысить качество жилья для москвичей

Рассмотрен проектный блок крупнопанельного домостроения. Предлагается к применению универсальная система крупнопанельного домостроения в узком шаге в качестве базовой системы для заводов крупнопанельного домостроения Москвы. Система имеет многовариантные планировки квартир с разнообразным сочетанием в базовой конструкции блок-секции, а также модульный принцип проектирования новых блок-секций на базе существующих, механизм перевода базовой блок-секции с узкого шага на широкий шаг, в варианте без предварительного преднапряжения. Показано преимущество ее применения в планируемой московской программе по реновации жилья и отселения из аварийных пятиэтажек.

Ключевые слова: реновация, панельные дома, 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.

Для цитирования: Коршунов А.Н. Программа реновации — возможность повысить качество жилья для москвичей // Жилищное строительство. 2017. № 10. С. 20–25.

A.N. KORSHUNOV, Deputy General Director for Science (papadima53@yandex.ru)
AO "Kazan GIPRONIIAVIAPROM" (1, Dementieva Street, 420127, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation)

Renovation Program is an Opportunity to Improve the Quality of Housing for Moscow Residents

A design block of large-panel housing construction is considered. The universal system of large panel housing construction with a narrow pitch is proposed as a base system for large-panel construction factories of Moscow. The system has multi-variant layout of flats with various combinations in the base design of the block-section as well the module principle of designing new block-sections on the basis of existing ones, the mechanism of transiting the basic block-section from narrow pitch to a wide pitch without pre-stressing. An advantage of its using in the planned Moscow program for housing renovation and resettlement from dilapidated five-story houses is shown.

Keywords: renovation, panel houses, universal system of large-panel housing construction, base block-section, function of increasing or reducing of room length, three-span covering, function of increasing of room width, free layout, universal system.

For citation: Korshunov A.N. Renovation program is an opportunity to improve the quality of housing for moscow residents. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 20–25. (In Russian).

Программа реновации жилья г. Москвы предполагает снос ветхого жилья, в том числе панельных пятиэтажных домов первых серий.

Попробуем разобраться, какое индустриальное жилье в настоящее время, спустя 50 лет, предлагают потенциальным потребителям московские ДСК взамен сносимых панельных пятиэтажек. И что нужно сделать, чтобы жилье по реновации имело удобные планировочные решения квартир для потребителя и было недорогим для застройщика.

Объемно-планировочные решения

Квартиры как старых, так и новых панельных серий разделены на комнаты (объемы) несущими межкомнатными стенами, что предопределяет жесткие планировочные решения квартир обоих поколений. Таким образом предлагаются те же жесткие планировочные решения, но с большими площадями кухонь, прихожих и санитарно-технических узлов при новом качестве инженерии, дверей, окон и отделочных материалов, повышенной этажности.

Квартирография требуемых для реновации квартир по количеству жилых комнат с выделением показателей общей и жилой площади, площади кухонь определяется ориентировочным списком из 11 различных типов квартир. Исходя из этого потенциальный переселенец, допустим, претендующий на двухкомнатную квартиру может получить в собственность один из четырех вариантов двухкомнатной квартиры, которые отличаются друг от друга площадями (общей, жилой, кухни). При отсутствии у него возможности по доплате за лишнюю площадь его выбор сужается, и он фактически может претендовать только на один конкретный вариант планировочного решения его новой квартиры, в котором общая площадь его старой квартиры наиболее близка к одному из четырех новых вариантов «двушки», т. е. он фактически не имеет выбора.

В данной ситуации достойным решением обозначенной проблемы является наличие в проектах квартир возможности свободных планировок (площадь внутри квартиры, свободная от несущих элементов). Потенциальный жилец может на проектной стадии заказать

требуемую планировку квартиры или выбрать свой вариант планировки из нескольких уже имеющихся стандартных вариантов в пределах выделяемой ему общей площади и расположения вентиляционных и канализационных стояков. Выбор планировочных решений у переселенцев увеличивается в 3–4 раза, до варианта индивидуальной планировки, под потребность конкретной семьи.

Соответственно данные квартиры, в варианте свободных планировок, в отличие от старых пятиэтажек и от сегодняшних предложений московских ДСК имеют *новые качественные возможности по комфорту проживания*.

Специалистами АО «Казанский ГИПРОНИИАВИАПРОМ» разработан пакет проектных решений под названием «Универсальная система крупнопанельного домостроения» (УСКПД). Система позволяет за счет гибких решений монтажных узлов и оригинальной разрезки здания на монтажные элементы, имея жесткий «скелет» базовой блок-секции, без изменения номенклатуры сборных изделий, на выбор изменять длину и ширину любой комнаты блок-секции до варианта свободной планировки квартиры. Имеется четыре патента на изобретения, несколько публикаций [1–11] об этом проектом решении. В Казани уже больше двух лет строятся гибкие 19-этажные панельные дома по предлагаемой УСКПД, но, к сожалению, в небольшом количестве.

Итак, чтобы гибкий панельный дом соответствовал требованиям правительства Москвы к домам для реновации жилья, необходимо, имея базовую блок-секцию, трансформировать ее в 11 вариантов по планировке. Поэтому к вышеобозначенной функции свободных планировок квартир (изменение ширины комнат), которая не изменяет общей площади квартиры, а только изменяет внутри квартиры соотношение жилой площади к площади кухни и площадям санузлов с прихожей и коридорами, мы добавляем функцию изменения (увеличения или уменьшения) площади квартиры в любых поперечных осях. Это изменение решается за счет комбинации встроенных или пристроенных лоджий и возможности монтажа наружной стеновой панели как в площади пристроенной лоджии (увеличение площади комнаты), так и в площади самой комнаты с образованием встроенной лоджии (уменьшение площади комнаты) [1].

Используя эти две функции системы модернизированной серийная жесткая блок-секция московского ДСК-1 в базовую блок-секцию с гибкими планировками. Полученная блок-секция легко трансформируется в 11 вариантов планировок, соответствующих сегодняшним требованиям к жилью по условиям реновации.

Реновация – долговременный и масштабный процесс, поэтому при необходимости данные планировки могут быть безболезненно скорректированы и дополнены, также без изменения номенклатуры заводских сборных изделий. В любых осях базовых блок-секций есть возможность запроектировать квартиру-студию любой требуемой площади на одного отселяемого человека. Это вариант реновации для московских коммунальных квартир и общежитий.

Система предлагает заводу КПД выпускать однотипную номенклатуру изделий, а проектировщику собирать из них разнообразные (индивидуальные) здания. **Повышается заводское качество изделий, уменьшается**

время проектирования здания до времени технологического цикла его заводского изготовления.

Кроме многовариантности в планировках квартир мы также получаем разнообразие в фасадных решениях панельных домов. В доме могут быть одновременно или раздельно лоджии встроенные и пристроенные, эркеры, балконы. Последние вместе с окнами могут иметь различную конфигурацию и габариты, а также поэтажную разбежку по высоте здания. Наружные стены могут быть из трехслойных панелей, а также в варианте вентилируемых или штукатурных фасадов.

Уменьшение стоимости жилья

В системе есть возможность уменьшить удельный расход сборного железобетона на 1 м² продаваемой площади за счет следующих мероприятий: массивные несущие поперечные межкомнатные стены заменяются на тонкие самонесущие перегородки (доля внутренних ж/б стен в панельных домах с узким шагом около 50% от общего расхода ж/б); приставные лоджии заменяются на встроенные или балконы; в системе есть возможность методом планировочных модулей, например из базовой широтной блок-секции, спроектировать другие типы блок-секций – меридиональную, угловую и отдельно стоящую блок-секции. Все данные блок-секции могут быть последовательно изготовлены в одной формооснастке [9]. Наличие данной номенклатуры блок-секций, трансформируемых не только по планировке, но и по типам, дает возможность иметь эффективные периметральные застройки с минимальным количеством лестнично-лифтовых узлов, за счет приближения этажной площади блок-секций к предельному нормативному значению. Например, в традиционной застройке из восьми блок-секций можно их число сократить до шести, а это как минимум экономия 4% сборного железобетона в застройке без учета стоимости приточно-вытяжных систем, лифтов и стоимости их эксплуатации.

Также в Системе уменьшена построечная трудоемкость утепления зданий в варианте тонких штукатурок.

За счет оригинального решения парапета без мостиков холода в покрытии есть возможность отказаться от конструкций теплого чердака.

На сегодня панельные дома являются самым экономичным и быстровозводимым жильем, но с ограничениями в архитектурно-планировочных решениях. Предлагаемая Система позволяет уменьшить их стоимость, убрать планировочные ограничения, обеспечить фасадное разнообразие, по гибкости приблизить КПД к монолиту. Панельное домостроение всегда ассоциировалось с социальным жильем, но в нашем варианте панельным может быть и комфортное жилье с площадью квартир более 130 м², со свободными планировками, когда в квартирах отсутствуют не только поперечные межкомнатные стены, но и несущие продольные.

Внедрение предлагаемой системы позволит московским ДСК эффективно использовать ее в программе реновации за счет того, что они смогут построить квартиры с площадями, точно, до нуля, соответствующими городскому заданию, без излишков требуемых площадей, за которые город платить не будет, и без недобора площадей, которые город не сможет включить в городской

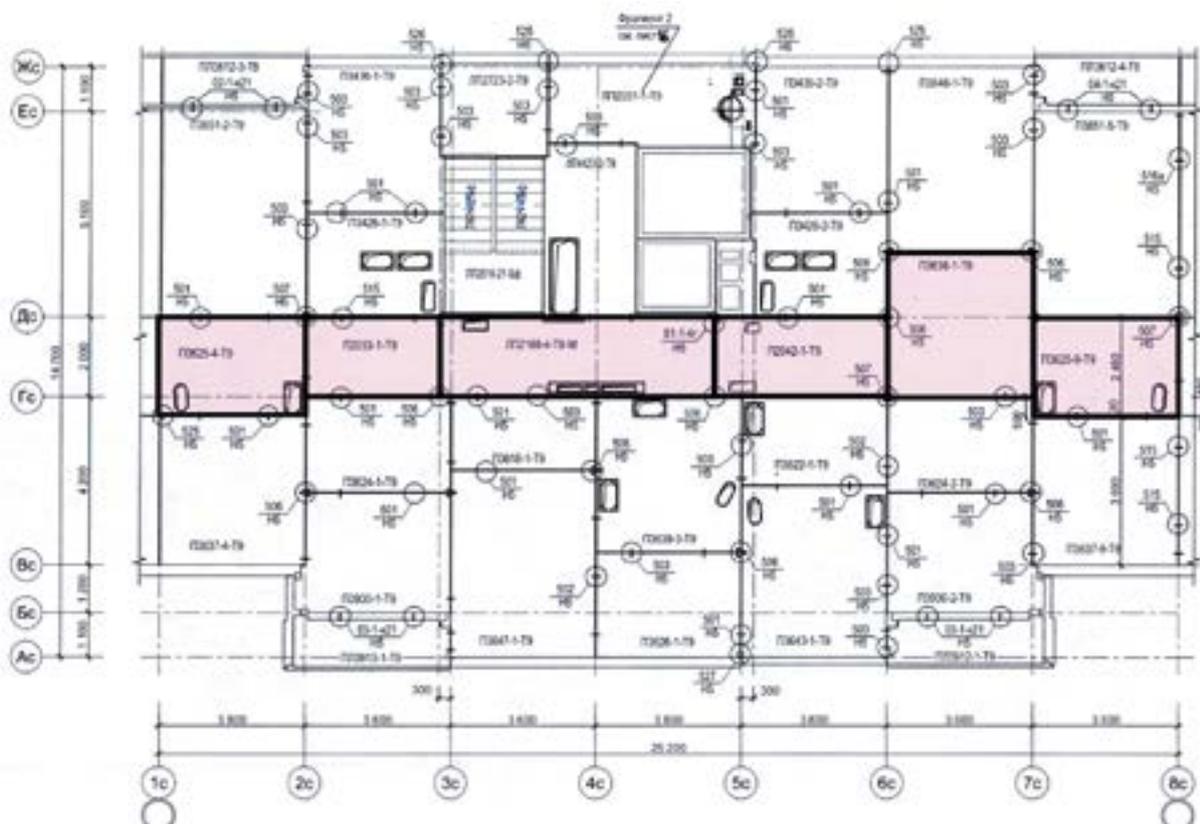


Рис. 1. Существующая раскладка плит перекрытий блок-секции «Дом НАД»

**В любых осях может быть увеличена длина
комнат, организован балкон или эркер**

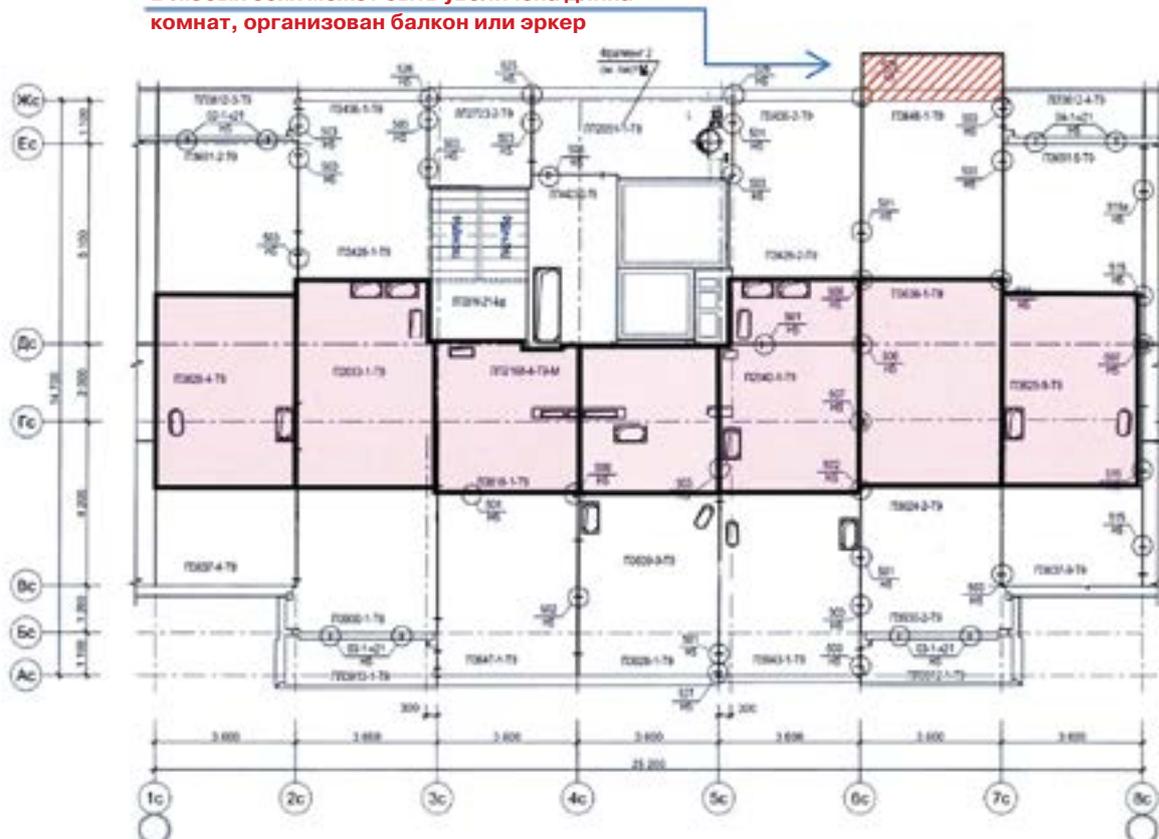


Рис. 2. Изменение раскладки плит перекрытия для свободных планировок во всей блок-секции или только в конкретных квартирах

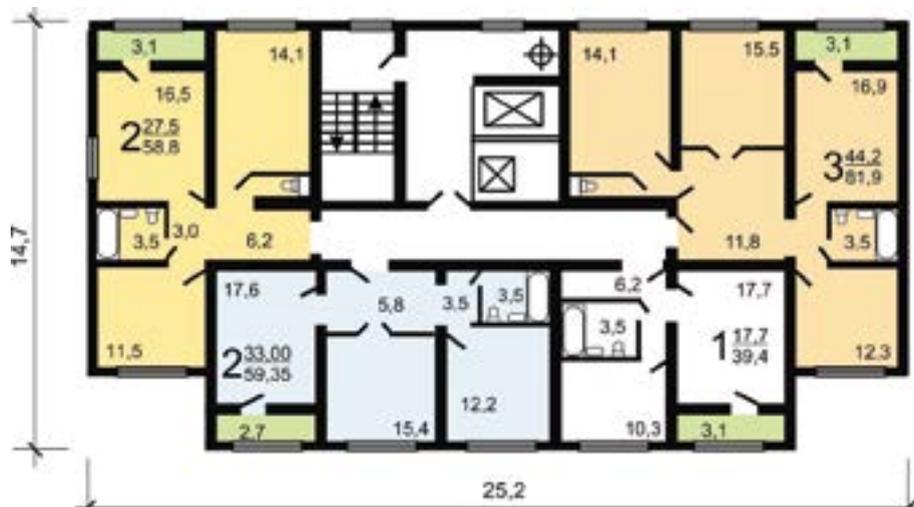


Рис. 3. Существующая жесткая блок-секция «Дом НАД»



Рис. 4. Трансформируемая блок-секция «Дом НАД» в УСКПД. ВАРИАНТ-1

заказ. Таким образом система позволит ДСК соблюсти золотую середину в пределах **гибкой** базовой серийной блок-секции без многочисленных кардинальных корректировок существующих проектов и без затратного выполнения новых проектов.

Система также эффективна для московских ДСК при выполнении коммерческих проектов и программ по городскому аварийному жилью.

В отличие от сборных пустотных перекрытий Система обеспечивает зданию со сплошными перекрытиями большую надежность, что важно для панельных домов в широком шаге.

Предлагаемая УСКПД может быть применена в проектах блок-секций лидеров индустриального домостроения Москвы «ГК ПИК», Группа ЛСР, Московского ДСК-1, которые в настоящее время выпускают дома в узком шаге с жесткими, ограниченными планировками квартир. УСКПД соответствует московскому постановлению № 305-ПП, в котором к сожалению, не была затронута проблема свободных планировок в панельном домостроении. В Москве в отличие от регионов в строительстве социального жилья присутствует конкуренция, поэтому **цель этой статьи** –

обратить внимание Правительства Москвы на возможность повысить качество жилья москвичей в рамках программы его реновации. Стоимость перепроектирования существующих серий для московских ДСК окупится на первых же блок-секциях. Для ускорения внедрения Системы было бы уместным выделить квоту городского заказа тем ДСК, которые модернизируют свои серии. Заводы КПД с жесткой «советской» технологией получают возможность перейти в разряд гибких производств без переоснащения дорогостоящим импортным оборудованием.

Таким образом, мы предлагаем вариант современного, эффективного использования в программе реновации жилья г. Москвы имеющиеся мощности московских ДСК без их модернизации, имеющиеся проекты их серийных домов и оснастку для их изготовления, отработанную технологию строительства. Корректировка серийных проектов московских ДСК позволит им выпускать качественно новое жилье по планировкам квартир и удельным расходам железобетона.

В качестве примера применения Системы при проектировании новых или модернизации существующих серий предлагаем рассмотреть вариант трансформации жесткой блок-секции серии «Дом НАД» московского ДСК-1 в гибкую блок-секцию. Механизм ее транс-

формации состоит из трех этапных элементов, которые могут внедряться в производство как независимо друг от друга, так и пакетом, последнее эффективнее.

Первый этапный элемент – изменение раскладки плит перекрытия в базовой блок-секции, что позволит организовывать свободные планировки во всей блок-секции или при необходимости только в конкретных квартирах. Для этого в поперечном направлении здания создаются сборные, трехпролетные, неразрезные перекрытия с опиранием на продольные несущие стены, что позволяет перейти от массивных несущих межкомнатных стен к легким перегородкам и свободным планировкам квартир. Также возможно изменение площадей квартир блок-секции за счет изменения положения поперечных межквартирных стен, возможно создание элитных квартир с большими площадями. Подробное описание данного механизма системы в [1–7].

Для ДСК-1 изменяется только один размер плит перекрытия – их длина, т. е. возможна корректировка существующей формоснастки. На рис. 1 показана существующая раскладка плит перекрытия, а на рис. 2 – новая раскладка, которая также позволила на 25% уменьшить количество типоразмеров плит. В дальнейшем при любых

вариантах квартирографии блок-секции, раскладка плит перекрытий и их габариты не меняются, кроме варианта, когда в створе какой-то плиты необходимо наличие балкона, тогда данная плита увеличивается в длине на размер консольного балкона; что необходимо предусмотреть в конструкции формооснастки. Также необходимо наличие несущих наружных стен. Для АО «ДСК-1», который выпускает самонесущие трехслойные наружные панели лицом вниз, в жесткой формооснастке, вариантом сохранения существующей оснастки является вариант производства в ней двухслойных несущих наружных панелей лицом вверх. Наружные панели лестнично-лифтовых узлов, торцовых оконечаний блок-секций, квартир в варианте жестких планировок могут остаться в варианте самонесущих панелей с фирменной наружной отделкой под кирпич.

В данном варианте жесткая блок-секция стала гибкой, у нее появилась возможность иметь квартиры свободных планировок и разных площадей, вплоть до элитных, иметь кроме встроенных лоджий балконы. Любая комната или квартира блок-секции может менять свой габарит по длине и ширине блок-секции.

Данного набора трансформаций базовой блок-секции достаточно для эффективной реализации коммерческих программ ДСК-1 в варианте гибких и разнообразных квартирографий. При изменении спроса на рынке недвижимости механизмы трансформации можно дополнить.

Что касается программы реновации московского жилья и программы переселения из аварийного жилья, то желательно внедрить еще два этапных элемента. Это изготовление в оснастке для одной двухпозиционной наружной панели двух однопозиционных панелей, что в настоящее время практикуется в варианте самонесущей панели. А также организация производства новых изделий – плит и стенок лоджии. Эти простые плоские изделия ограниченной номенклатуры не потребуют больших капиталовложений для организации их производства.

На рис. 3 показана квартирография базовой жесткой блок-секции серии «Дом НАД», но она уже содержит в своих конструкциях все вышеназванные механизмы трансформации и при необходимости может изменить свою квартирографию под требуемые условия.

На рис. 4–6 показаны шесть вариантов требуемых квартир по условиям реновации, пять оставшихся условно не показаны.



Рис. 5. Трансформируемая блок-секция «Дом НАД» в УСКПД. ВАРИАНТ-2



Рис. 6. Трансформируемая блок-секция «Дом НАД» в УСКПД. ВАРИАНТ-3

Как видно из рисунков, для выполнения требований реновации по общей, жилой площадям и площади кухни вариант свободных планировок потребовался в базовой блок-секции только для одной-двух квартир, причем не для всех их комнат; часть комнат может иметь несущие стены с перекрытием, опирающимся по четырем сторонам, как в базовом варианте. Вариант применения механизма трансформации за счет использования чередования встроенных или пристроенных лоджий применен более широко.

На данных примерах видно, что в одной номенклатуре сборных изделий можно производить различные по квартирографии здания, от зданий с жесткими планировочными решениями каждой комнаты до зданий со свободными планировками квартир, в том числе в пределах одна-две квартиры на этаж. Возможны различные поэтажные сочетания квартир со свободными планировками и жесткими комнатными планировками. Каждая комната имеет возможность быть увеличенной или уменьшенной, как в длину, так и в ширину.

На данных примерах не показаны, но могут быть реализованы варианты различной этажности блок-секции по

модульному принципу применения различных лестнично-лифтовых узлов в однотипных блок-секциях.

Данные механизмы трансформации блок-секций также могут быть применены для серий панельных домов ГК ПИК и «Группа ЛСР», которые имеют гибкое производство и не связаны ограничениями по формооснастке. А дома «Группа ЛСР» дополнительно могут уменьшить построечную трудоемкость за счет наличия двухслойных наружных панелей, так как в предлагаемой системе есть механизм нивелирования неточности их монтажа для варианта тонких штукатурных фасадов. При согласии производителя имеется возможность моделировать механизм трансформации жестких блок-секций в предлагаемой системе чтобы завод КПД производил одни и те же изделия, а проектировщик по заказу девелопера проектировал из них различные по блокировкам, квартирографии и фасадным решениям индивидуальные панельные здания.

Завод КПД производит **одни и те же** изделия, **но в разном количестве** на каждый последующий дом в зависимости от его квартирографии и конфигурации в пределах квартальной застройки. Это определяет оптимизацию проектных решений по срокам и оптимизацию комплектации застройки сборными изделиями. Проекты базовых блок-секций могут быть кардинально изменены для последующих застроек.

Список литературы

1. 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.
2. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Линия безопалубочного формования – завод КПД с гибкой технологией // *Строительные материалы*. 2012. № 4. С. 22–29.
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. Опубл. 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. Опубл. 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. Опубл. 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. 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).
2. 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).
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).

Итоги образовательного тура 2017. Финляндия. Сборный железобетон

В сентябре 2017 г. для специалистов по работе с конструкциями из сборного железобетона состоялся рабочий тур в Финляндию с целью обмена опытом. Принимающей стороной выступили предприятия – производители сборного железобетона, проектные организации и стройплощадки, лидирующие в Финляндии и в странах Скандинавии. Такой гостеприимностью смогли воспользоваться проектировщики, конструкторы и представители производств ЖБИ со всего мира.

Чтобы лучше понять процесс организации отрасли или бизнеса своих клиентов, стоит надеть каску, рабочую обувь и отправиться на такую стройплощадку, где используют передовые решения. Именно поэтому компания Trimble взяла на себя роль организатора и объединила специалистов из Азии, Америки и России.

Рабочий тур проводится на ежегодной основе с 2015 г. Основной целью рабочего тура стало изучение процесса использования цифровых инструментов в отрасли.

Насыщенная программа тура была распределена на четыре дня путешествия по южной части Финляндии от предприятия к предприятию, с ночевками в новых городах и организованным трансфером. Всем гостям необходимо было оказаться в г. Хельсинки в указанное время, где их встречали организаторы.

День первый (г. Нуммела)

Посещение крупнейшего производителя ЖБИ в г. Нуммела (Финляндия), входит в европейскую группу Consolis, компания Parma. Действует в девяти городах, Parma снабжает железобетонными изделиями и конструкциями для зданий и сооружений все типы проектов как в гражданском, так и в промышленном строительстве. Компания Parma пре-

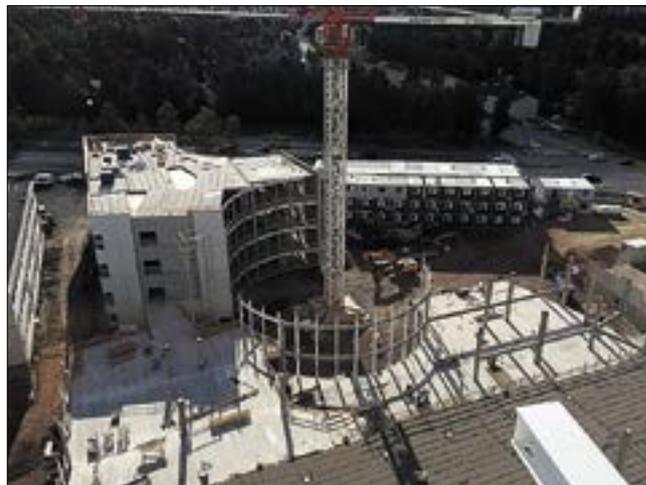


доставляет услуги по проектированию как подрядчик, так и штатно. Компания поделилась опытом, как с использованием моделей Tekla Structures они смогли эффективно оптимизировать поток информации от этапа проектирования (включая планирование производства) до стройплощадки. Предварительная двухсторонняя ERP-интеграция обеспечивает надежное управление изменениями и контроль за ходом проекта в трехмерной общей модели.

День второй (г. Евра/Лаппи – г. Тампере)

Один из лидеров консалтинговых услуг в вопросах строительного инжиниринга в Финляндии. Компания предлагает широкий ряд услуг в строительстве, занимая сильные позиции в проектировании конструкций и детализации ЖБИ. Компания A-Insinööri использует Tekla Structures в качестве основного инструмента в проектировании сборных железобетонных конструкций. Компания адаптировала настройки Tekla в соответствии со своими процессами, тем самым оптимизировала производительность и обеспечила высокое качество работы на этапе проектирования. Компания имеет хорошую репутацию и тесно сотрудничает с производителями сборных конструкций; они поставили такие проекты, как JUST и Puuvilla, оба стали победителями Global BIM Award.





Благодаря компании A-Insinöörit гости смогли побывать на стройплощадке университетской больницы Тампере.

Финская компания Pintos, которая зарекомендовала себя на рынке как надежный поставщик ЖБИ. Компания специализируется на армировании сеток и поставляет как стандартные, так и кастомизированные продукты. Например, одним из крупнейших заказчиков выступает компания Parma (группа Consolis). Производство Pintos автоматизировано сварочным оборудованием с расширенными функциями для совершения гибки и резки сетки. За счет чего компания Pintos также готова производить другие типы арматуры, подъемные наконечники и крепежные материалы.

День третий (г. Кангасала)

Посещение второго производства группы Consolis, компании Parma в г. Кангасала.

Следующим местом визита стала компания Elematic, которая предлагает производителям железобетона станки, технологические линии и целые заводы по производству сборных железобетонных изделий уже более 70 лет. Компания поставляет полностью или полуавтоматизированное производство железобетонных изделий. Elematic является доверенным партнером Trimble, и в тесном сотрудничестве мы реализовали двухстороннюю связь между Tekla Structures и EliPLAN.

День четвертый (г. Лаhti)

Последний день начался со знакомства с крупнейшим поставщиком закладных деталей для железобетонных изделий, а также композитных балок компанией Reikko. Компания имеет девять заводов по всему миру, в том числе на территории Латвии, Словакии и России.

Благодаря такому туру специалисты посетили производственные предприятия Consolis, Pintos, Elematic и SBS-Suutarinen, а также побывали на строительной площадке университетской больницы Тампере, посещение которой было организовано инженерной компанией A-Insinöörit.

К сожалению, сборный бетон в настоящее время не очень широко применяется в строительстве, но у этого направления есть потенциал за счет сборных конструкций. Монтаж происходит быстрее и эффективнее, и конечно, эти критерии рано или поздно станут решающими в сторону выбора материала. Такие образовательные поездки предоставляют возможность получать информацию из первых рук, узнавать о передовых технологиях строительства, эффективной стандартизации сборных процессов, BIM, информационных технологиях и автоматизации оборудования. Все это играет определенную роль в повышении производительности при сборке и строительстве сборных зданий.

Денис Купцов,

коммерческий директор Trimble Solutions Россия



УДК 624.078

В.А. ВЛАСОВ, д-р физ.-мат. наук, В.А. КЛИМЕНОВ, д-р техн. наук,
С.Н. ОВСЯННИКОВ, д-р техн. наук, В.Н. ОКОЛИЧНЫЙ, канд. техн. наук (okolichnyi@mail.ru),
И.В. БАЛДИН, канд. техн. наук

Томский государственный архитектурно-строительный университет (634003, г. Томск, Соляная пл., 2)

Опыт применения муфтовых соединений в полносборной домостроительной системе КУПАСС

Рассматриваются результаты экспериментальных исследований натуральных узлов основных несущих элементов каркасной универсальной полносборной архитектурно-строительной системы КУПАСС, а также натурального фрагмента здания-представителя. Узлы основных несущих элементов системы КУПАСС собраны с применением обжимных муфт, которые до настоящего времени применялись в монолитном домостроении. В процессе экспериментальных исследований подобрано обжимное оборудование и режимы обжатия, а также определены усилия, деформации и перемещения элементов каркаса, возникающие в процессе обжатия муфт. Экспериментальные исследования узлов конструкций, собранных на муфтовых соединениях, на статические и динамические нагрузки показали их высокую несущую способность и трещиностойкость на стадии монтажа и в процессе эксплуатации, позволили определить фактическую податливость опрессованных соединений и замоноличенных стыков конструкций. Исследования на натурном фрагменте здания позволили отработать технологию сборки стыков, подтвердили надежность и высокую несущую способность муфтовых соединений основных узлов конструкций. Разработанная новая сейсмостойкая каркасная универсальная полносборная архитектурно-строительная система КУПАСС может использоваться в районах с расчетной сейсмичностью до 7 баллов включительно без применения системы сейсмоизоляции.

Ключевые слова: жилые здания, общественные здания, каркасная универсальная сейсмостойкая система, домостроение, стыки, сейсмоизоляция, узлы конструкции, обжимные муфты, муфтовые соединения узлов.

Для цитирования: Власов В.А., Клименов В.А., Овсянников С.Н., Околичный В.Н., Балдин И.В. Опыт применения муфтовых соединений в полносборной домостроительной системе КУПАСС // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 28–34.

V.A. VLASOV, Doctor of Sciences (Physics and Mathematics), V.A. KLIMENOV, Doctor of Sciences (Engineering),
S.N. OVSYANNIKOV, Doctor of Sciences (Engineering), V.N. OKOLICHNY, Candidate of Sciences (Engineering) (okolichnyi@mail.ru),
I.V. BALDIN, Candidate of Sciences (Engineering)
Tomsk State University of Architecture and Building (21, Solyanaya Square, Tomsk, 634003, Russian Federation)

Experience in Application of Sleeve Joints in Prefabricated House Building System CUPASS

The article analyses the results of experimental studies of field nodes in the main load-bearing elements of the frame universal prefabricated architectural-building system CUPASS, as well as a full-scale fragment of the building-representative. Nodes of the main bearing elements of CUPASS system are assembled with the use of crimp couplings which have so far being used in monolithic housing construction. In the process of experimental studies, crimp equipment and modes of compression have been chosen, as well as efforts, deformations and displacement of the frame elements arising in the process of couplings compression have been determined. Experimental studies of structural nodes collected at the fittings for static and dynamic loading showed their high load-bearing capacity and crack resistance at the stage of installation and in the process of operation, made it possible to determine the actual ductility of crimped connections and bonded joints of the structures. Research in a full-scale fragment of the building made it possible to perfect the technology of assembly of joints and confirmed the reliability and high bearing capacity of couplings of basic units of structures. The developed new earthquake resistant frame universal prefabricated architectural-building system CUPASS can be used in areas with an estimated seismicity up to 7 points inclusive without application of the seismic isolation system.

Keywords: residential buildings, public buildings, frame universal earthquake resistant frame system, housing construction, seismic isolation, nodes of structure, crimp couplings, coupling nodes.

For citation: Vlasov V.A., Klimenov V.A., Ovsyannikov S.N., Okolichny V.N., Baldin I.V. Experience in application of sleeve joints in prefabricated house building system CUPASS. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 28–34. (In Russian).

Для строительства гражданских зданий в основном применяются три архитектурно-строительные системы: крупнопанельная бескаркасная, каркасно-панельная сборная и каркасно-монолитная. Система каркасно-панельного домостроения из сборного железобетона позволяет комплексно застраивать и реконструировать городские районы, обеспечивая сбалансированную структуру застройки [1, 2].

В последнее время разработаны каркасные полносборные системы, которые сочетают в себе новые конструктивные решения полносборного и сейсмостойкого каркаса здания, позволяют строить современные здания самого разнообразного функционального назначения [3].

В любой строительной системе решающим звеном являются соединения элементов системы между собой, которые должны быть надежными и технологичными. В современном строительстве наиболее распространены сварные соединения каркасных и крупнопанельных конструкций [4] серии 125 ВПТИтрансстрой, 1.020-1/87 (ИИ 04), однако их применение требует значительных трудозатрат [5]. Разработаны петлевые, болтовые и тросовые замоноличиваемые соединения элементов [2, 6]. При этом тросовые соединения, как и болтовые соединения, используются для сейсмостойких крупнопанельных домов [7].



Рис. 1. Муфтовое соединение: а – арматурные стержни и соединительная муфта; б – соединение после опрессовки

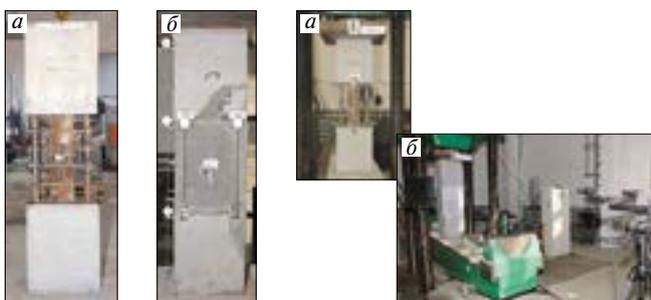


Рис. 4. Стык колонн с центральным элементом из металлической трубы до (а) и после замоноличивания (б)



Рис. 5. Испытания стыков колонн на сжатие: а – незамоноличенный стык; б – замоноличенный стык

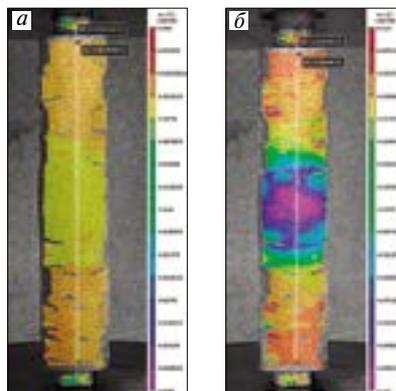


Рис. 2. Деформации поверхности опрессованного соединения: а – упругие деформации; б – пластические деформации



Рис. 3. Радиографическое изображение опрессованного соединения

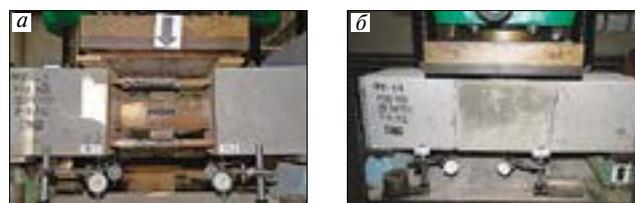


Рис. 6. Испытания стыков колонн на изгиб (поперечную силу): а – незамоноличенный стык; б – замоноличенный стык

В Томском государственном архитектурно-строительном университете (ТГАСУ) в рамках договора с Минобрнауки России и Постановления Правительства РФ № 218 совместно с ОАО «Томская домостроительная компания» (ОАО ТДСК) разработана каркасная универсальная полносборная архитектурно-строительная система (КУПАСС). В разработке конструктивных элементов и узлов активное участие принимали ООО «МонолитСпецПроект» (Кабанцев О.В.) и АО «Иркутский Промстройпроект» (Сутырин Ю.А., Заиграев А.С.), ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко (Смирнов В.И., Бубис А.А.), НИИСФ РААСН (Шубин И.Л., Умякова Н.П.). Система КУПАСС отличается архитектурно-художественной выразительностью, легкостью монтажа конструктивных элементов, возможностью строительства зданий в сейсмических районах за счет применения сейсмозащитных резинометаллических опор. При этом сам рамно-связевой каркас обеспечивает сейсмостойкость зданий в 7 баллов, что позволяет использовать данную архитектурно-конструктивную систему на большей части территории Сибири без дополнительной сейсмоизоляции.

Особенностью конструктивной системы КУПАСС является технология сборки узлов соединения основных несущих элементов с применением обжимных муфт (ТУ 4842-026-77625325–2009 «Соединения механические опрессованные арматурного проката для железобетонных конструкций. Технические условия»). До настоящего времени обжимные муфты применялись только в монолитном строительстве. Для сборного домостроения использование данной технологии потребовало исследований усилий, деформаций, перемещений элементов каркаса, возникающих в процессе обжатия муфт. Подбор обжимного оборудования, режимов обжатия и разработка специальной технологической оснастки позволили решить данную проблему и существенно уменьшить объемы сварочных работ при монтаже.

Основные элементы несущего каркаса системы КУПАСС армированы стержнями диаметром 28 и 32 мм класса А500СП. Экспериментальные исследования соединений арматурных стержней на опрессованных муфтах проведены на образцах из арматурных стержней соответственного диаметром 28 и 32 мм класса А500СП с монтажными

зазорами между стержнями 2 и 20 мм [8]. Стержни соединены муфтами с наружным диаметром 51,2–51,6 мм, с внутренним диаметром 32–32,5 мм. Тип соединения СО5006-28РДП согласно ТУ 4842 026-77625325–2009 (держатель подлинника ЗАО «ТД Энерпром») (рис. 1).

При опрессовке соединения происходит его удлинение. При соблюдении порядка обжатия муфты от середины к краям удлинение не превышает 0,02 мм для образцов с соединяемыми стержнями диаметром 28 мм и 0,45 мм – диаметром 32 мм. Для обжатия использован гидравлический пресс ПП-А80М ЗАО «Энерпром» (г. Иркутск) с комплектом матриц.

По испытаниям соединений установлено, что суммарное дополнительное продольное усилие, возникающее при обжатии соединительных муфт, составило: 7,85 кН (800 кг) и 4,14 кН (422 кг) соответственно для соединений со стержнями диаметром 28 и 32 мм, что значительно меньше усилий, возникающих при монтаже.

Испытание образцов на сжатие осуществлялось на универсальной испытательной машине UTM 4500 (GTCS, USA) со скоростью загрузки не более 1 Н/мм² в секунду. Деформации муфтового соединения регистрировались цифровой оптической измерительной системой VIC-3D. Испытания показали, что совместная работа опрессованных соединений обеспечена до значений нагрузок условного предела текучести в арматурном стержне $\sigma_{0,2}=500$ МПа. Соединения с начальным зазором 2 и 20 мм между соединяемыми стержнями при напряжении в арматуре $0,6\sigma_{0,2}=300$ МПа работают упруго, и пластические деформации соединения равны нулю (рис. 2, а). Это соответствует требованиям РА-10-1-04 «Рекомендации по механическим соединениям арматурной стали для железобетонных конструкций», по которым деформации не должны превышать 0,1 мм. При напряжении в стержне более 500 МПа возникли пластические деформации опрессованного соединения, развивающиеся за счет деформаций соединительной муфты и смятия выпусков арматурных стержней (рис. 2, б).

Значение податливости опрессованных соединений с зазором 2 и 20 мм арматуры диаметром 28 и 32 мм на сжатие и растяжение определено при достижении условного предела текучести в арматурном стержне $\sigma_{0,2}=500$ МПа и соответственно равно $4,38 \cdot 10^{-9}$ и $2,48 \cdot 10^{-9}$ м/Н.

Для контроля качества опрессованных соединений использован неразрушающий метод радиографического исследования [9, 10]. Обработка радиографического изображения соединения позволяет контролировать расстояние между соединяемыми фрагментами, конечную длину и профиль обжатой муфты с субпиксельной точностью (рис. 3).

Для подтверждения надежности и несущей способности муфтовых соединений проведены экспериментальные исследования стыков сборных железобетонных колонн, стыков несущих ригелей с колонной как самых нагруженных узлов в рамно-связевом каркасе здания системы КУПАСС, при статическом [11, 12] и динамическом нагружении [13–15].

Стык колонн. Колонны здания в системе КУПАСС выполнены сечением 400×400 мм на три этажа из тяжелого бетона класса В40 с выступами в торцах из стальных труб сечением 146×5 мм и выпусками продольной арматуры диаметром 28 и 32 мм для стыковки колонн по высоте.

Исследования работы стыков сборных железобетонных колонн проведены на опытных образцах, изготовленных в соответствии с рабочими чертежами и проектными данными здания-представителя системы КУПАСС (рис. 4).

Образцы стыков колонн выполнены сечением 400×400 мм и состоят из двух фрагментов колонн с общей длиной 1500 мм, армированы продольной арматурой из четырех стержней диаметром 28 мм класса А500СП.

Стыковка продольной арматуры экспериментальных образцов в уровне стыка выполнена с применением обжимных муфт гидравлическим прессом ПП-А80М ЗАО «Энерпром». Стыки колонн замоноличены мелкозернистым бетоном класса В40.

Статические испытания. Исследования работы стыков колонн на действие статических нагрузок выполнены по двум схемам: на осевое сжатие и изгиб (поперечную силу) при незамоноличенном и замоноличенном стыках (рис. 5, 6). Испытания опытных образцов проводились на гидравлическом прессе ПГ-1000 с приложением нагрузки ступенями по 100–500 кН.

В результате экспериментальных исследований установлено, при каких нагрузках в образцах без замоноличивания (стадия монтажа колонн) происходит потеря устойчивости продольных стержней колонны в стыке. Величина разрушающей нагрузки при сжатии составила 2600 кН, при изгибе – 959 кН, что превышает расчетную нагрузку при монтаже трех ярусов конструкций соответственно на 6 и 60% соответственно. Монтаж колонн следует производить с использованием специальных кондукторов, удерживающих колонны до набора прочности бетоном замоноличивания.

Разрушение экспериментальных образцов замоноличенных стыков колонн при сжатии происходило вне зоны стыка. Величина разрушающей нагрузки составила >9700 кН, что превышает контрольные нагрузки на узел каркаса здания 6765 кН. Испытание на изгиб (поперечную нагрузку) показало, что разрушение произошло при нагрузке 1095 кН с образованием магистральной трещины в бетоне замоноличивания и разрывом продольной арматуры, что также превышает расчетную нагрузку, возникающую

в узле каркаса трехсекционного здания-представителя системы КУПАСС.

При исследовании замоноличенных стыков колонн установлено, что величина податливости соединения составляет $(1,6 \cdot 10^{-4}$ мм/кН), а расхождение с теоретическим расчетом [16] не превышает 15%.

Динамические испытания стыка колонн проведены на действие ударной нагрузки, приложенной к центральной части фрагмента (рис. 7). Груз массой 580 кг сбрасывался со скоростью 3,5 м/с. Образцы испытаны на действие пяти ударов и доведены до предельного состояния.

В результате испытаний получены диаграммы скоростей, перемещений и ускорений, экспериментального фрагмента стыка колонн, главные относительные деформации при действии удара, полученные по показаниям дальнего виброметра RSV-150, а также картины трещинообразования (рис. 8).

Относительный угол раскрытия шарнира пластичности при действии динамической нагрузки от падающего груза массой 580 кг со скоростью 3,5 м/с равен 0,003, что значительно меньше предельного значения шарнира пластичности 0,04.

Установлено, что стык железобетонной колонны с соединением рабочей арматуры на обжимных муфтах системы КУПАСС имеет запас прочности при нагружении поперечной нагрузкой со скоростью в пределах 3,5 м/с.

Стык ригелей и колонны. В системе КУПАСС несущие ригели выполнены таврового сечения с габаритными размерами 400×400 мм из тяжелого бетона класса В40 с выпусками верхней продольной арматуры и нижних опорных уголков. В колонне сечением 400×400 мм предусмотрены отверстия для пропуска стыковочных стержней и опорные консоли из стальных уголков 125×80×8 мм. Жесткий узел сопряжения ригелей и колонны выполнен соединением верхних продольных стержней ригелей с помощью стыковочных стержней опрессовкой обжимных муфт, а в нижней части – соединением электродуговым сварным швом уголков ригелей и консолей колонны.

Статические испытания. Опытные образцы изготовлены в соответствии с рабочими чертежами и проектными данными здания-представителя системы КУПАСС, состоят из двух фрагментов ригелей с габаритными размерами 400×400×1500 мм и фрагмента колонны 400×400×1300 мм.



Рис. 7. Динамические испытания стыка колонн

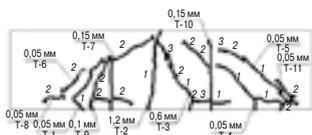


Рис. 8. Картина трещинообразования



Рис. 10. Статические испытания узла сопряжения ригелей с колонной

В узле сопряжения выполнено соединение верхних продольных стержней ригелей через стыковочные стержни с использованием обжимных муфт, установлены дополнительные замкнутые хомуты из арматуры диаметром 8 и 10 мм класса А240 (рис. 9). Стык ригелей с колонной замоноличен мелкозернистым бетоном класса В40.

Испытания узлов сопряжения несущих ригелей и колонны проводились при статическом нагружении на действие изгибающего момента и на действие поперечной силы (рис. 10).

Загружение опытных образцов осуществлялось гидравлическим прессом ПГ-1000 и двумя гидравлическими домкратами ДГ-100. При испытании нагрузка на колонну прикладывалась этапами по 600 кН. После нагружения колонны до 3000 кН производилось постепенное нагружение фрагментов ригелей домкратами ДГ100, устанавливаемыми на разных расстояниях от оси колонны в зависимости от схемы испытания (рис. 10).

Критерием достижения максимальных значений при испытании в стыке ригелей с колонной по первой схеме служил максимальный изгибающий момент 257,6 кН·м, а по второй схеме – и максимальная поперечная сила 342,16 кН. Контрольные значения момента и поперечной силы получены при расчете пространственной системы КУПАСС на действие статических и сейсмических нагрузок с применением ПК «Лира».

В результате экспериментальных исследований установлено, что разрушающая нагрузка на каждый ригель составила 600–750 кН, что составляет 174–219% от контрольных значений, полученных при расчете пространственной системы КУПАСС на действие статических и сейсмических нагрузок. При испытании на действие изгибающего момента разрушение имело пластический характер.

Величина податливости узла сопряжения ригелей с колонной (коэффициент угловой жесткости) при нагрузках, соответствующих $0,4M_R$ [16] (M_R – предельный момент по несущей способности рамного узла), составила $(0,25–0,3) \times 10^5$ кН·м при действии изгибающего момента и $(0,57–0,59) \times 10^5$ кН·м при действии поперечной силы.

Расчеты несущей способности ригеля в сечении стыка с колонной по программам «JBK-DM-SP», «JBK-NMQ» [17] показали хорошую сходимость с данными, полученными



Рис. 9. Сопряжение несущих ригелей и колонны

при экспериментальных исследованиях. Отклонения результатов расчета составляют 8–12% в сторону запаса прочности.

Динамическое нагружение узлов сопряжения колонны и несущих ригелей проводилось в перевернутом положении. Это обусловлено тем, что вертикальная составляющая сейсмического воздействия направлена вверх. Груз массой 410 кг действовал на торец фрагмента колонны со скоростью 5,18 м/с. Каждый образец испытан на действие пяти ударов. Последовательным приложением нагрузки образцы доведены до предельного состояния (рис. 11).

В процессе динамического нагружения стыка измерялись деформации, виброскорость и виброперемещения средней точки узла, контролировалось образование и ширина раскрытия трещин. Исследования велись с помощью высокоскоростной съемки камерой FASTCAMSA2 и цифровой оптической системой VIC-3D. Измерение виброскорости и виброперемещения средней точки узла проведено дальномерным виброметром RSV-150.

В результате динамических экспериментальных исследований установлено, что относительный угол раскрытия шарнира пластичности при действии динамической нагрузки от падающего груза с массой 580 кг со скоростью 3,5 м/с равен 0,003 и имеет значительно меньшее значение в сравнении с предельным значением шарнира пластичности 0,04.

Стык железобетонной колонны с соединением рабочей арматуры на обжимных муфтах системы КУПАСС имеет значительный (20%) запас прочности при скорости нагружения поперечной нагрузкой со скоростью до 5 м/с.

Лабораторные статические и динамические испытания подтвердили технологическую возможность применения в полносборном домостроении муфтовых соединений в стыках конструкций при условии использования специальной технологической оснастки. Подтверждена прочность и трещиностойкость конструктивных узлов с муфтовыми соединениями выпусков рабочей арматуры.

Уточненные данные, полученные в результате экспериментальных статических и динамических исследований, в том числе величины податливости стыковых соединений на обжимных муфтах, были использованы при выполнении расчетов каркаса трехсекционного здания-представителя системы КУПАСС с учетом сейсмических воздействий.

Дальнейшие исследования работы муфтовых соединений на статические и динамические нагрузки, подтверждение надежности и безопасности принятых конструктивных решений и проверка технологичности сборки стыков конструкций выполнены на натурном фрагменте здания-представителя системы КУПАСС [18, 19]. Конструкции здания-представителя изготовлены по рабочим чертежам на ЗКПД ТДСК, фрагмент здания возведен специалистами СУ ТДСК и представлен одной трехэтажной блок-секцией с цокольным этажом (рис. 12).



Рис. 11. Динамические испытания узла сопряжения ригелей с колонной

Как и в здании-представителе, конструктивная система испытательного фрагмента представляла собой рамно-связевый каркас с поперечным расположением рам и продольным расположением связей в виде связевых ригелей и диафрагм жесткости. Каждая рама состоит из колонн и несущих ригелей, а в одном или во всех трех пролетах дополнительно имеет диафрагмы жесткости.

Сборные конструкции каркаса (колонны и опорные блоки цокольного этажа, ригели несущие и связевые) соединены через выпуски арматуры опрессовкой обжимных муфт, стыки замоноличены мелкозернистым бетоном класса В40.

Сейсмические испытания фрагмента здания системы КУПАСС проведены вибрационно-резонансным методом сотрудниками АО «НИЦ «Строительство» ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. Для генерирования воздействия, эквивалентного сейсмическому в горизонтальной плоскости, использовалась вибромашина инерционного действия ВИД-50В, которая устанавливалась в цокольной части испытательного фрагмента на скользящем поясе.

Нагрузка на каркас фрагмента здания передавалась от вибромашины через подколонники скользящего пояса посредством резинометаллических сейсмоизолирующих опор марки GZY 350V5A. Действие инерционной нагрузки прикладывалось при разных режимах нагружения поперек и вдоль здания.

В результате натурных испытаний фрагмента здания установлено, что при нагружении здания инерционной нагрузкой в поперечном направлении ускорения колебаний цокольной части ниже системы сейсмоизоляции изменялись от 2,2 до 6,83 м/с². Выше системы сейсмоизоляции на каркас передается ускорение колебаний от 0,1 до 0,67 м/с², что в 10–22 раза меньше ускорений цокольной части.

При нагружении здания инерционной нагрузкой в продольном направлении ускорения колебаний цокольной



Рис. 12. Фрагмент здания-представителя

части ниже системы сейсмоизоляции изменялись от 0,98 до 3,7 м/с², а выше системы сейсмоизоляции – в 7–10 раз меньше и составляют от 0,1 до 0,51 м/с².

Приложенные инерционные нагрузки вызывали ускорения колебаний здания 6,83 м/с², что соответствует интенсивности землетрясения больше 9 баллов по шкале MSK. Использование сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор снижает ускорения колебаний здания на каркас до 0,67 м/с², что соответствует интенсивности землетрясения 7 баллов.

По результатам визуального осмотра повреждений узлов и строительных конструкций здания не выявлено.

Результаты натурных экспериментальных исследований фрагмента здания системы КУПАСС, элементы которой изготовлены в заводских условиях и собраны на строительной площадке с использованием обжимных муфт, подтверждают надежность и высокую несущую способность соединений. Таким образом, разработанная новая сейсмостойкая каркасная универсальная полносборная архитектурно-строительная система КУПАСС может использоваться в районах с расчетной сейсмичностью до 7 баллов включительно без применения системы сейсмоизоляции и 8 баллов включительно с учетом применения системы сейсмоизоляции из резинометаллических опор.

Список литературы

1. Николаев С.В., Шрейбер А.К., Этенко В.П. Панельно-каркасное домостроение – новый этап развития КПД // *Жилищное строительство*. 2015. № 2. С. 3–7.
2. Николаев С.В. Возрождение крупнопанельного домостроения в России // *Жилищное строительство*. 2012. № 4. С. 2–8.

References

1. Nikolaev S.V., Schreiber A.K., Atenco V.P. Panel-frame houses – a new stage of development efficiency KPD. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction], 2015. No. 2, pp. 3–7. (In Russian).
2. Nikolaev S.V. The Revival of large-panel housebuilding in Housing. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction], 2012. No. 4, pp. 2–8. (In Russian).

3. Овсянников С.Н., Семенюк П.Н., Овсянников А.Н., Околичный В.Н. Объемно-планировочные, конструктивные и инженерные решения каркасной универсальной полносборной архитектурно-строительной системы // *Жилищное строительство*. 2017. № 6. С. 11–19.
4. Пособие по проектированию жилых зданий. Вып. 3. Конструкции жилых зданий (к СНиП 2.08.01–85). М.: Стройиздат, 1989. 304 с.
5. Колчеданцев Л.М., Щербakov С.В. Трудоемкость сварочных работ в панельном домостроении // *Жилищное строительство*. 2017. № 3. С. 22–24.
6. Киреева Э.И. Крупнопанельные здания с петлевыми соединениями конструкций // *Жилищное строительство*. 2013. № 9. С. 47–51.
7. Патент РФ 2479702. Многоэтажный панельный дом повышенной стойкости к ударным и сейсмическим воздействиям / Блашко В.П., Харитонов Г.В. Заявл. 16.11.2011. Опул. 20.04.2013. Бул. № 11.
8. Копаница Д.Г., Савченко В.И., Данильсон А.И., Устинов А.М. Результаты испытаний муфтовых соединений арматурных стержней на сжатие // *Труды Международной научно-практической конференции «Наука, техническое регулирование и инжиниринг в строительстве: состояние, перспективы», 29–30 апреля 2016 г.* Караганда: КарГТУ, 2016. С. 136–138.
9. Осипов С.П., Клименов В.А., Батрагин А.В., Штейн А.М., Прищепа И.А. Применение цифровой радиографии и рентгеновской вычислительной томографии при исследовании строительных конструкций и в строительном материаловедении // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2015. № 6 (53). С. 116–127.
10. Klimenov V., Ovchinnikov A., Osipov S., Shtein A., Ustinov A. and Danilson A. Investigations and Non-destructive Testing in New Building Design. Iopscience. Journal of Physics: Conference Series 671 (2016) 012027. IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/671/1/012027.
11. Балдин И.В., Гончаров М.Е., Балдин С.В., Тигай О.Ю. Экспериментальные исследования стыков сборных железобетонных колонн каркаса конструктивной системы «КУПАСС» на действие статических нагрузок // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2015. № 5 (52). С. 64–71.
12. Балдин И.В., Уткин Д.Г., Балдин С.В. Исследование работы узлов сопряжения колонны и несущих ригелей системы «КУПАСС» // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2015. № 5 (52). С. 72–79.
13. Копаница Д.Г., Данильсон А.И., Капарулин С.Л., Устинов А.М., Усеинов Э.С. Прочность и деформативность стыка колонн каркаса конструктивной системы «КУПАСС» на действие поперечной динамической нагрузки // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2015. № 5 (52). С. 51–56.
14. Копаница Д.Г., Капарулин С.Л., Данильсон А.И., Усеинов Э.С., Устинов А.М. Деформации стыка колонны с ригелем при ударном нагружении // *Труды Международной научно-практической конференции «Наука, техническое регулирование и инжиниринг в строительстве: состояние, перспективы», 29–30 апреля 2016 г.* Караганда: КарГТУ, 2016. С. 131–133.
3. Ovsyannikov S.N., Semeniuk P.N., Ovsyannikov A.N., Okolichnyi V.N. Spatial, structural and engineering solutions universal frame of prefabricated architectural building system. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction], 2017. No. 6, pp. 41–45. (In Russian).
4. Posobie po proektirovaniyu zhilykh zdaniy. Vyp. 3. Konstruktsii zhilykh zdaniy (k SNiP 2.08.01–85) [A manual for design of residential buildings. Vol. 3. Design of residential buildings (to SNiP 2.08.01–85)]. Moscow: Stroyizdat, 1989. 304 p.
5. Kolchedantsev L.M., Scherbakov S.V. The Complexity of welding in panel construction. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction], 2017. No. 3, pp. 22–24. (In Russian).
6. Kireeva E.I. Large-Panel building with a loop to connect blocks change designs. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction], 2013. No. 9, pp. 47–51. (In Russian).
7. Patent RF 2479702. Mnogoetazhnyi panel'nyi dom povyshennoi stoikosti k udarnym i seismicheskim vozdeistviyam [Multi-storey panel house high resistance to shock and seismic impact of Yam]. Blazhko V.P., Kharitonova G.V. Declared 16.11.2011. Published 20.04.2013. Buletin No. 11. (In Russian).
8. Kopanitsa D.G., Savchenko V.I., Danielson A.I., Ustinov A.M. Results of tests of the couplings of the reinforcing bars in compression. Papers of International scientific-practical conference «Science, technical management and engineering in construction: Status, Prospects», 29–30 April 2016. Karaganda: KarGTU, 2016, pp. 136–138. (In Russian).
9. Osipov S.P., Klimenov V.A., Batranin A.V., Stein A.M., Prischepa I.A. The Use of digital radiography and x-ray compute tomography in the study of building structures and construction materials. *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Arkhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta*. 2015. No. 6 (53), pp. 116–127. (In Russian).
10. Klimenov V., Ovchinnikov S., Osipov A., Shtein A., Ustinov A. and Danilson A. Investigations and Non-destructive Testing in New Building Design. Iopscience. Journal of Physics: Conference Series 671 (2016) 012027. IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/671/1/012027.
11. Baldin I.V., Goncharov M.E., Baldin S.V., Tigay O.Y. Experimental investigation of joints of precast reinforced concrete columns of frame building system «CUPASS» the effect of static loads. *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Arkhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta*. 2015. No. 5 (52), pp. 64–71. (In Russian).
12. Baldin I.V., Utkin D.G., Baldin S.V. Study of the nodes coupling the columns and supporting beams of the system «CUPASS». *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Arkhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta*. 2015. No. 5 (52), pp. 72–79. (In Russian).
13. Kopanitsa D.G., Danielson A.I., Kaparulin S.L., Ustinov A.M., Useinov E.S. Strength and deformability of the joint colonn frame structural system «CUPASS» action-pepper dynamic loads. *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Arkhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta*. 2015. No. 5 (52), pp. 51–56. (In Russian).
14. Kopanitsa D.G., Kaparulin S.L., Danielson A.I., Useinov E.S., Ustinov A.M. Deformation of the joints of columns with beams under shock loading. Papers of International scientific-practical conference «Science, technical management and engineering in construction: Status, Prospects», 29–30 April 2016. Karaganda: KarGTU, 2016, pp. 131–133. (In Russian).
15. Kopanitsa D.G., Kaparulin S.L., Danielson A.I., Ustinov A.M., Useinov E.S., Shashkov V.V. Dynamic strength and

15. Копаница Д.Г., Капарулин С.Л., Данильсон А.И., Устинов А.М., Усеинов Э.С., Шашков В.В. Динамическая прочность и деформативность узла сопряжения железобетонного каркаса // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2015. № 5 (52). С. 57–63.
16. Рекомендации по расчету каркасов многоэтажных зданий с учетом податливости узловых сопряжений сборных железобетонных конструкций. М.: ОАО ЦНИИПромзданий, 2002. 39 с.
17. Плевков В.С., Балдин И.В., Балдин С.В. Расчет железобетонных решетчатых конструкций при статическом и кратковременном динамическом нагружении с использованием поверхностей относительного сопротивления по прочности // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2011. № 2. С. 67–78.
18. Овсянников С.Н., Околичный В.Н., Балдин И.В., Бубис А.А. Натурные статические и сейсмические испытания фрагмента здания, построенного по системе «КУПАСС» // *Жилищное строительство*. 2016. № 10. С. 37–42.
19. Бубис А.А., Петросян А.Е., Петряшев Н.О., Петряшев С.О. Натурные динамические испытания на сейсмостойкость архитектурно-строительной системы КУПАСС // *Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений*. 2016. № 2. С. 13–23.
- deformability of the interface of the reinforced concrete frame. *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Arkhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta*. 2015. No. 5 (52), pp. 57–63. (In Russian).
16. Rekomendatsii po raschetu karkasov mnogoetazhnykh zdaniy s uchetom podatlivosti uzlovykh sopryazhenii sbornykh zhelezobetonnykh konstruksii [Recommendations on calculation and design of buildings taking into account the yield of joint mates of precast reinforced concrete structural designs]. Moscow: ОАО ZNIIPromzdaniy, 2002. 39 p. (In Russian).
17. Plevkov V.S., Baldin I.V., Baldin S.V. Reinforced concrete design of lattice structures under static and transient dynamic loading using surfaces of relative resistance on strength. *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo Arkhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta*. 2011. No. 2, pp. 67–78. (In Russian).
18. Ovsyannikov S.N., Okolichnyi V.N., Baldin I.V. Bubis A.A. Full-scale static and seismic testing of the fragment of the building, built according to the «CUPASS». *Zhiliishhnoe Stroitel'stvo* [Housing construction], 2016. No. 10, pp. 37–42. (In Russian).
19. Bubis A.A., Petrosyan A.E., Petryashev N.O., Petrashev S.O. The full-scale dynamic tests on seismic stability of architectural-construction system CUPASS. *Seismostoykoe Stroitel'stvo. Bezopasnost' Sooruzhenii*. 2016. No. 2, pp. 13–23. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ

Новый стандарт на механическое соединение арматуры для железобетонных конструкций

С 1 января 2018 г. впервые в России вводится в действие ГОСТ 34278–2017 «Соединения арматуры механические для железобетонных конструкций. Технические условия». Стандарт создан в рамках работы по совершенствованию технического регулирования в строительстве, проводимой подведомственным Минстрою России ФАУ «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве». Документ прошел экспертизу ТК 465 «Строительство» и утвержден приказом Росстандарта.

Целью разработки стандарта «Соединения арматуры механические для железобетонных конструкций. Технические условия» являлась существующая необходимость в установлении технических требований к механическим соединениям арматуры. Проект стандарта разработан на основе существовавших ранее отечественных нормативных документов, регламентирующих выполнение подобных испытаний (ТУ, руководящих документов, рекомендаций и др.), а также с учетом основных нормативных положений междуна-

родного стандарта ISO 15835-1:2009 «Стали для армирования бетона – Арматурные муфты для механического соединения стержней – Часть 2: Требования».

Требования ГОСТ распространяются на механические соединения арматуры периодического профиля, выполняемые при изготовлении и монтаже сборных и возведении монолитных железобетонных конструкций сооружений различного назначения.

Документ прошел процедуру публичного обсуждения в России, а также обсуждение на площадке Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ, где был одобрен в качестве межгосударственного.

Стандарт разработан Научно-исследовательским проектно-конструкторским и технологическим институтом бетона и железобетона «НИИЖБ им. А.А. Гвоздева АО «НИЦ «Строительство» в соответствии с Программой разработки национальных стандартов Российской Федерации на 2017 г.

По материалам Минстроя России

УДК 69.056.53

Е.Ф. ФИЛАТОВ, главный технолог (filatovef@mail.ru)

ООО УК «Брянский завод крупнопанельного домостроения» (241031, г. Брянск, ул. Речная, 99А)

Конструктивные особенности трехслойных наружных стеновых панелей с дискретными связями

В статье приведены конструктивные особенности трехслойных наружных стеновых панелей с дискретными связями, существенно повысивших технологичность их изготовления на имеющемся на предприятии технологическом оборудовании, выпуск теплоэффективных ограждающих конструкций, обеспечивая тепловую защиту жилых домов в соответствии с нормативными требованиями. Приведены результаты теплотехнических исследований трехслойных наружных стеновых панелей с дискретными связями и результаты тепловизионного исследования ограждающих конструкций многоквартирного крупнопанельного жилого дома.

Ключевые слова: трехслойные наружные стеновые панели, дискретные связи, теплотехнические показатели.

Для цитирования: Филатов Е.Ф. Конструктивные особенности трехслойных наружных стеновых панелей с дискретными связями // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 35–40.

E.F. FILATOV, Chief Technologist

ООО УК "Bryansk Large Panel Prefabrication Plant" (99A, Rechnaya Street, 241031, Bryansk, Russian Federation)

Structural Features of Three-Layer External Wall Panels with Discrete Constraints

The article presents structural features of three-layer external wall panels with discrete constraints which significantly improved the manufacturability of their production at the available equipment of the plant, production of thermal efficient enclosing structures providing the heat protection of residential buildings according to normative requirements. Results of the thermo-technical study of three-layer external wall panels with discrete constraints and results of the thermovision study of enclosing structures of a multi-flat large-panel residential building are presented.

Keywords: three-layer external wall panels, discrete constraints, thermo-technical indicators.

For citation: Filatov E.F. Structural features of three-layer external wall panels with discrete constraints. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 35–40. (In Russian).

Коренные изменения в повышении тепловой защиты зданий положил ввод в действие СНиП II-3-79** «Строительная теплотехника», предусматривающий резкое возрастание требуемого приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, например, для стен жилых зданий на первом этапе (до 2000 г.) этот показатель увеличился примерно вдвое, а на втором – в 3–3,4 раза. Это вынудило радикально изменить подход к выбору материалов и конструкций наружных ограждений.

Независимо от основного материала стен их конструкция должна быть слоистой с использованием эффективно утеплителя для теплозащиты. Расчеты и практика проектирования показали, что эффективным может считаться утеплитель, теплопроводность которого не превышает 0,09 Вт/(м·К) [1].

Рассматривая панельные конструкции, следует отметить, что повышенным теплотехническим требованиям в полной мере соответствуют трехслойные панели с гибкими связями или с дискретными связями (железобетонными шпонками).

При изготовлении трехслойных наружных стеновых панелей с гибкими связями на практике широко применяются три типа связей: подвески (анкеры), подкосы, распорки. На первом этапе внедрения трехслойных наружных стеновых панелей в качестве гибких связей в основном использовалась арматурная нержавеющая сталь [2].

В настоящее время на предприятиях крупнопанельного домостроения России широкое применение получили гибкие связи на основе стеклопластиковой и базальтопластиковой арматуры [3–6].

При изготовлении трехслойных наружных стеновых панелей на Брянском заводе крупнопанельного домостроения применяются горизонтально равномерно распределенные дискретные связи – распорки, работающие при эксплуатации на растяжение, что существенно повышает технологичность изготовления теплоэффективных ограждающих конструкций [2].

Наружные стеновые панели отличаются от других элементов полносборных домов наибольшим разнообразием конструктивных решений. Это связано с многофункциональным характером панелей – обеспечением требуемого микроклимата внутренних помещений, восприятием нагрузки и удовлетворением архитектурно-эстетических требований к внешнему виду здания.

Конструкторским бюро по архитектурно-строительным системам и новым технологиям им. А.А. Якушева (г. Москва) трехслойные наружные стеновые панели запроектированы для применения в строительстве жилых домов серии 90.СБ высотой до десяти этажей в г. Брянске и Брянской области (II В климатический подрайон с расчетной температурой наружного воздуха -26°C и обычными геологическими условиями, ТСН 23-327–2001 Брянской обл. «Энергетическая

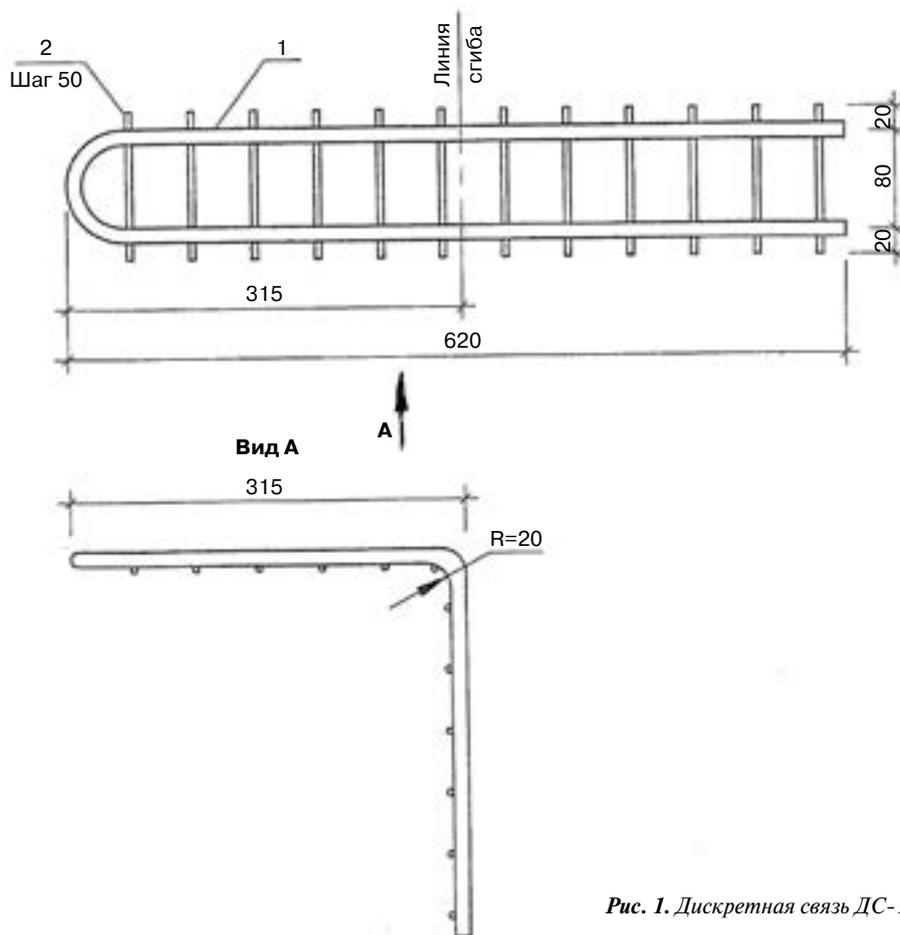


Рис. 1. Дискретная связь ДС-1

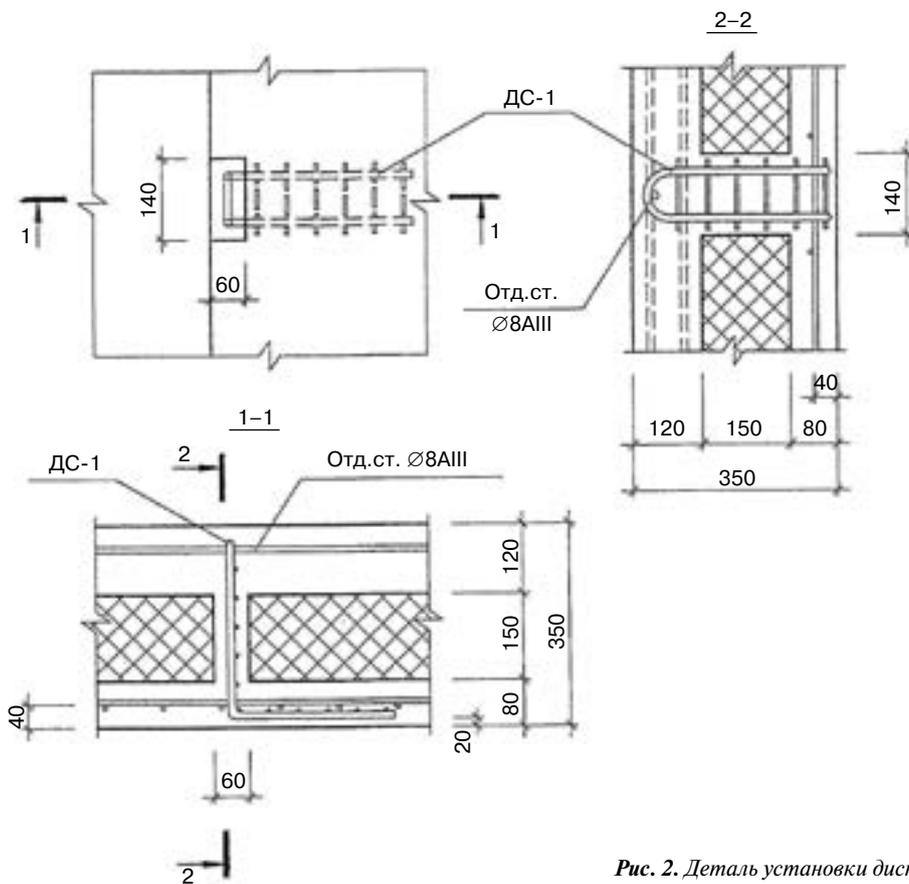


Рис. 2. Деталь установки дискретной связи

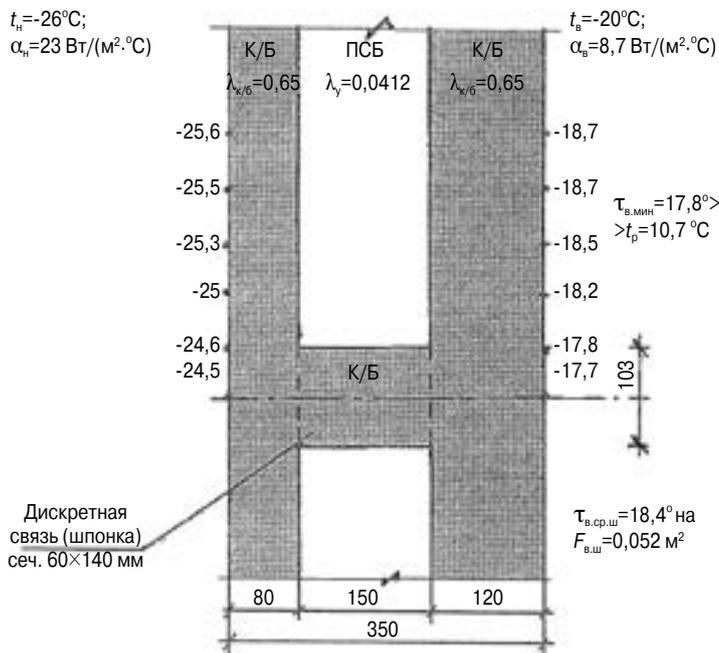


Рис. 3. Распределение температуры на поверхности панели в зоне расположения дискретной связи (шпонки)

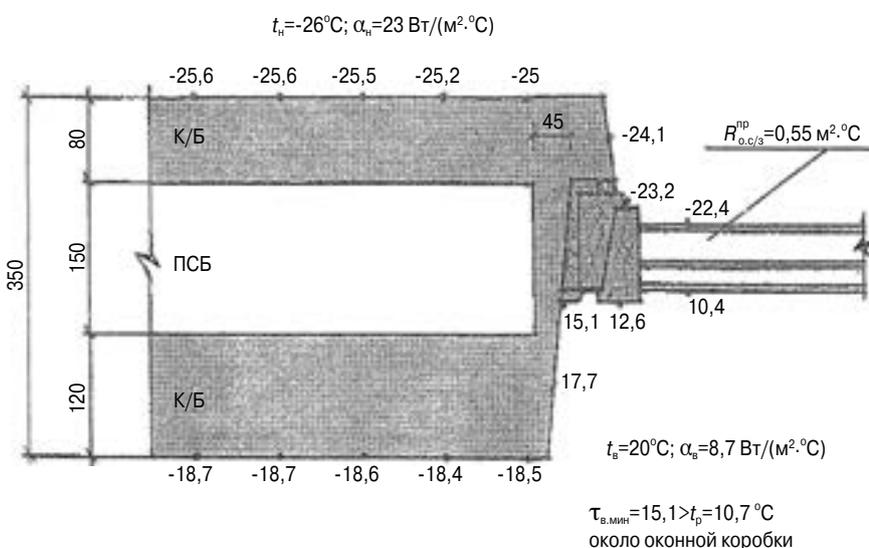


Рис. 4. Распределение температуры на поверхности панели в зоне соединения с окном

эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите»).

По статической работе наружные стеновые панели – несущие. Нагрузка от вышележащих этажей воспринимается только внутренним бетонным слоем [7, 8].

Наружные стеновые панели запроектированы при варианте применения монтажных кранов грузоподъемностью до 8 т и состоят из трех слоев по толщине: наружного – 80 мм, утепляющего – 150 мм и внутреннего – 120 мм. Общая толщина наружных стеновых панелей, а также панелей крыши – 350 мм.

Бетонные слои наружных стеновых панелей, в том числе панелей крыши, соединяются между собой железобетонными шпонками (дискретными связями), образуемыми в процессе формования панелей.

Таблица 1
Расчетные теплотехнические показатели материалов ограждающих конструкций

| Наименование материала | Плотность в сухом состоянии γ_0 , кг/м ³ | Коэффициент теплопроводности λ_b , Вт/(м·°С) |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Керамзитобетон (К/Б) | 1400 | 0,65 |
| Тяжелый бетон (Т/Б) | 2400 | 1,86 |
| Теплоизоляционные слои и вкладыши из пенополистирола (ПСБ) | 40 | 0,0412 по расчету влажностного режима |
| Железобетон несущих конструкций (Ж/Б) | 2500 | 2,04 |
| Цементно-песчаный раствор | 1800 | 0,93 |
| Оконные и дверные заполнения из дерева (Д) | 500 | 0,18 |
| Стекланные заполнения светопроемов | 2500 | 0,76 |
| Герметики, водозащитные прокладки | 1200 | 0,2 |
| Пористые прокладки заполнения швов оконных (дверных) коробок | 40 | 0,05 |

Наружный и внутренний слои панелей выполняются из керамзитобетона средней плотностью 1400 кг/м³ и класса по прочности на сжатие В 15. Марка по морозостойкости бетона панелей – F 35. Утепляющий слой панелей выполняется из плит полистирольного пенопласта типа ППС-25 по ГОСТ 15588–2014 «Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия».

Наружные стеновые панели имеют наружный защитно-декоративный слой из цементно-песчаного раствора марки 200 толщиной 20 мм, а также внутренний отделочный слой из цементно-песчаного раствора марки 200 толщиной 15 мм [9–13].

Наружные стеновые панели поверху имеют противодождевой барьер в виде гребня.

Дискретная связь (ДС-1) и ее установка приведены на рис. 1 и 2.

Теплотехнические параметры наружных стеновых панелей определены на основе расчета температурных полей.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стеновых панелей с учетом влияния дискретных связей, стыковых соединений панелей и элементов ограждающих конструкций (внутренних стеновых панелей, лоджий и балконных плит, примыканий оконных и дверных блоков) находится в пределах от 3,08 до 3,6 м²·°С/Вт, что соответствует требованиям СНиП II-3–79** (II этап) в климатических условиях г. Брянска $R_{0}^{np} > R_{0}^{тп.2} = 3$ м²·°С/Вт (СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий»).

Первоначально наружные стеновые панели были запроектированы с учетом заполнения проемов столярными блоками с трехслойным остеклением деревянных раздельно-

Таблица 2

Теплотехнические показатели наружных стен при расчетных температурах воздуха $t_{в}^p=20^{\circ}\text{C}$ и $t_{н}^p=-26^{\circ}\text{C}$

| Марка панели | Средняя температура на поверхности, $^{\circ}\text{C}$ | | Расчетный тепловой поток $q^{\text{расч}}$, Вт/м ² | Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, м ² ·°C/Вт | Коэффициент теплотехнической однородности $r = \frac{R_0^{\text{пр}}}{R_{\text{усл}}}$ |
|----------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| | внутренней $t_{в, \text{ср}}$ | наружной $t_{н, \text{ср}}$ | | | |
| ЗН-35.29.35-16 (ЗН-16) | 18,33 | -25,37 | 14,52 | 3,167 | 0,771 |
| ЗНР1-36.29.35-29 (ЗН-29) | 18,34 | -25,37 | 14,48 | 3,177 | 0,774 |
| ЗН-29.29.35 (ЗН-89) | 18,31 | -25,36 | 14,71 | 3,127 | 0,762 |
| ЗН-30.29.35 (ЗН-5) | 18,3 | -25,36 | 14,73 | 3,122 | 0,76 |
| ЗНР1-42.29.35-27и (ЗН-27и) | 18,32 | -25,36 | 14,67 | 3,136 | 0,764 |
| ЗЫР1-36.29.35-29 (ЗН-29) | 18,31 | -25,36 | 14,71 | 3,127 | 0,761 |
| ЗН-35.27.35 (ЗН4-4-1) | 18,3 | -25,35 | 14,87 | 3,093 | 0,753 |
| ЗН-29.27.35 (ЗН-916) | 18,29 | -25,37 | 14,91 | 3,085 | 0,751 |
| ЗН-30.27.35 (ЗН5-36) | 18,28 | -25,44 | 14,94 | 3,078 | 0,75 |
| ЗН13.29.44-176 (ЗН-176) | 17,93 | -25,22 | 17,91 | 2,56 | 0,803 с ВС и воз. прослойкой |
| ЗНТ-68.29.35-130 (ЗН-130) | 18,51 | -25,44 | 12,92 | 3,56 | 0,867 |
| ЗНТ-59.29.35-98 (ЗН-986) | 18,52 | -25,45 | 12,76 | 3,604 | 0,878 |

* Условное сопротивление теплопередаче (без учета влияния теплопроводных включений) $R_{0, \text{прод}}^{\text{пр}}$ 4,106 м²·°C/Вт и $R_{0, \text{тор}}^{\text{пр}}$ 3,188 м²·°C/Вт – для панелей боковых стен лоджии (с учетом ВС и замкнутой воздушной прослойки).

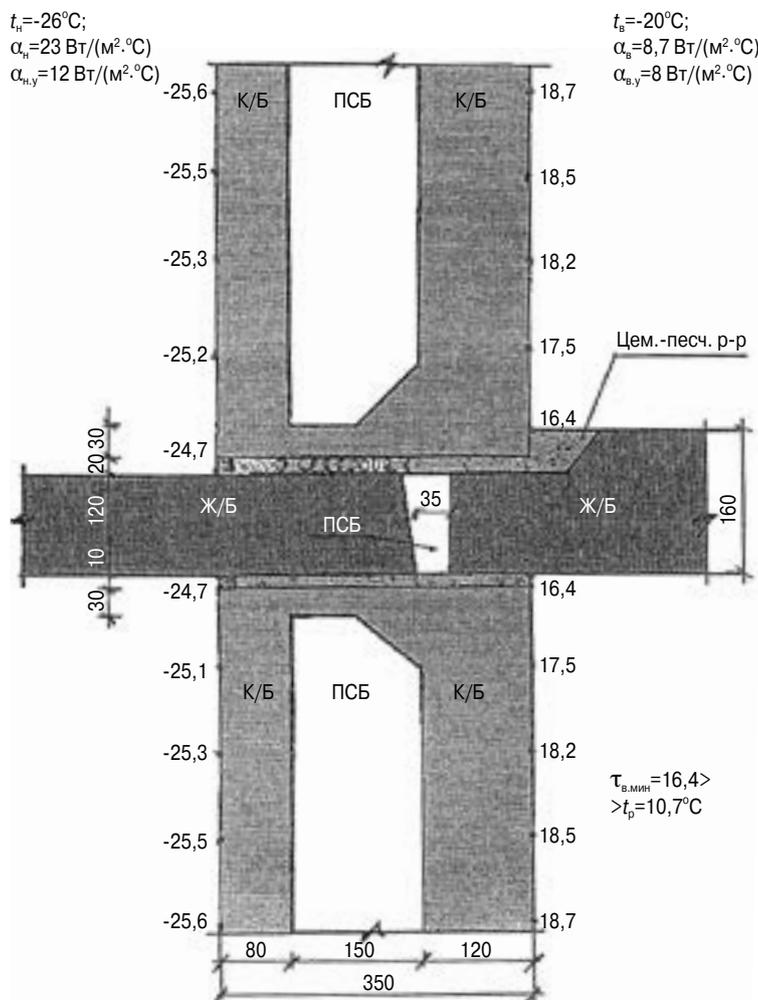


Рис. 5. Распределение температуры на поверхности ограждающих конструкций в зоне горизонтального стыка панелей с плитой лоджии

спаренных переплетов по ГОСТ 16289–86 «Окна и балконные двери деревянные с тройным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры», а в настоящее время в оконные проемы монтируют окна из ПВХ.

Расчетные теплотехнические показатели материалов ограждающих конструкций приведены в табл. 1.

Теплотехнические показатели наружных стен при расчетной температуре воздуха $t_{в}^p=20^{\circ}\text{C}$ и $t_{н}^p=-26^{\circ}\text{C}$ приведены в табл. 2.

Распределение температуры на поверхности панели в зоне расположения дискретной связи (шпонки) представлено на рис. 3.

Распределение температуры на поверхности панели в зоне соединения с окном представлено на рис. 4.

Распределение температуры на поверхности ограждающих конструкций в зоне горизонтального стыка панелей с плитой лоджии представлено на рис. 5.

Распределение температуры на поверхности ограждающих конструкций в зоне вертикального стыка представлено на рис. 6.

Средние значения температуры на поверхности наружных стен ($t_{в, \text{ср}}$, $t_{н, \text{ср}}$, $^{\circ}\text{C}$), расчетные тепловые потоки ($q^{\text{расч}}$, Вт/м²), приведенное сопротивление теплопередаче ($R_0^{\text{пр}}$, м²·°C/Вт) наружных стен приведены в табл. 2.

По данным табл. 2, приведенное сопротивление теплопередаче конструкций наружных стен ($R_0^{\text{пр}}$, м²·°C/Вт) находится в пределах от 2,56 до 3,6.

Среднее приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен ($R_{0, \text{ср}}^{\text{пр}}$, м²·°C/Вт) и коэффициент теплотехнической однородности r равны:

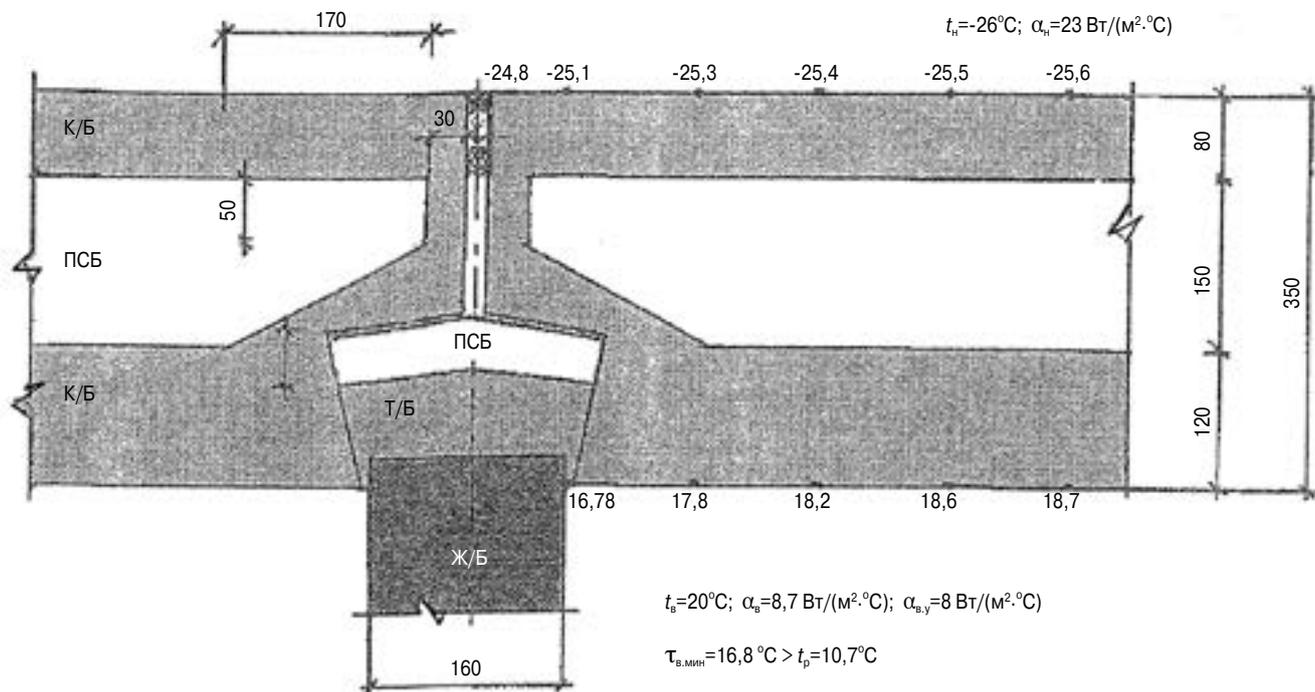


Рис. 6. Распределение температуры на поверхности ограждающих конструкций в зоне вертикального стыка

- рядовой секции – $R_{0,ряд}^{np}=3,12$; $r_{ряд}=0,76$;
- торцевой секции – $R_{0,тор}^{np}=3,2$; $r_{тор}=0,78$.

Проведенные многочисленные тепловизионные обследования трехслойных наружных стеновых панелей в многоэтажных крупнопанельных жилых домах подтверждают отсутствие мостиков холода.

Выводы.

На основании исследований теплотехнических качеств наружных ограждающих конструкций из трехслойных стеновых панелей с дискретными связями жилого дома серии 90 СБ можно сделать следующие выводы.

1. Минимальная температура на поверхности наружных стеновых панелей в местах расположения теплопроводных включений при расчетных температурах воздуха внутреннего $t_b=20^\circ\text{C}$, наружного $t_n=-26^\circ\text{C}$ и относительной влажности внутреннего воздуха $\phi_b=55\%$ выше точки росы, равной $t_p=10,7^\circ\text{C}$.

2. Приведенное сопротивление теплопередаче трехслойных наружных стеновых панелей (R_0^{np} , $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$) находится в пределах от 2,56 до 3,6.

Среднее приведенное сопротивление теплопередаче трехслойных наружных стеновых панелей ($R_{0,ср}^{np}$, $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$) и коэффициент теплотехнической однородности τ равны:

- рядовой секции – $R_{0,ряд}^{np}=3,12$; $r_{ряд}=0,76$;
- торцевой секции – $R_{0,тор}^{np}=3,2$; $r_{тор}=0,78$.

Приведенное сопротивление теплопередаче трехслойных наружных стеновых панелей соответствуют нормативным требованиям теплотехнических норм.

Список литературы

1. Граник Ю.Г. Теплоэффективные ограждающие конструкции жилых и гражданских зданий // *Энергосбережение и новейшие технологии теплозащиты зданий: Материалы семинара 20 марта 2001 г.* / Под ред. А.А. Матвиевского. С. 35–37.

2. Граник Ю.Г. Заводское производство элементов полносборных домов. М.: Стройиздат, 1984. 222 с.

3. Матвеев А.В., Овчинников А.А. Разработка энергоэффективных крупнопанельных ограждающих конструкций // *Жилищное строительство*. 2014. № 10. С. 19–23.
4. Ковригин А.Г., Маслов А.В., Вальд А.А. Факторы, влияющие на надежность композитных связей, применяемых в КПД // *Строительные материалы*. 2017. № 3. С. 31–34.
5. Ковригин А.Г., Маслов А.В. Учет требований нормативной документации при проектировании трехслойных панелей // *Строительные материалы*. 2016. № 3. С. 25–30.
6. Блажко В.П., Граник М.Ю. Гибкие базальтопластиковые связи для применения в трехслойных панелях наружных стен // *Строительные материалы*. 2015. № 5. С. 56–57.
7. Николаев С.В., Шрейбер А.К., Этенко В.П. Панельно-каркасное домостроение – новый этап развития КПД // *Жилищное строительство*. 2015. № 2. С. 3–7.
8. Тихонов И.Н., Мешков В.З., Звездов А.И., Саврасов И.П. Эффективная арматура для железобетонных конструкций зданий, проектируемых с учетом воздействия особых нагрузок // *Строительные материалы*. 2017. № 3. С. 39–45.
9. Ярмаковский В.Н. Ресурсоэнергосбережение при производстве элементов конструктивно-технологических систем зданий, их возведении и эксплуатации // *Строительные материалы*. 2013. № 6. С. 1–3.
10. Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. Энергоэффективность и теплозащита зданий. М.: АСВ, 2012. 396 с.
11. Николаев С.В. Возрождение домостроительных комбинатов на отечественном оборудовании // *Жилищное строительство*. 2015. № 5. С. 4–8.
12. Гагарин В.Г., Дмитриев К.А. Учет теплотехнических неоднородностей при оценке теплозащиты ограждающих

конструкций в России и европейских странах // *Строительные материалы*. 2013. № 6. С. 14–16.

13. Филатов Е.Ф. Снижение материалоемкости изделий крупнопанельного домостроения // *Жилищное строительство*. 2016. № 10. С. 30–33.

References

1. Granik Yu.G. The heateffective protecting structures of residential and civil buildings. *Energy saving and the newest technologies of a heat-shielding of buildings: Seminar materials on March 20, 2001*. Under the editorship of A.A. Matviyevsky, pp. 35–37. (In Russian).
2. Granik Yu.G. Zavodskoe proizvodstvo jelementov polnosbornyh domov. [Factory production of elements of prefabrication houses]. Moscow: Stroyizdat, 1984. 222 p.
3. Matveev A.V., Ovchinnikov A.A. Development of the energy efficient large-panel protecting designs. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2014. No. 10, pp. 19–23. (In Russian).
4. Kovrigin A.G., Maslov A.V., Vald A.A. Factors influencing on reliability of composite ties used in large-panel housing construction. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2017. No. 3, pp. 31–34. (In Russian).
5. Kovrigin A.G., Maslov A.V. Composite Flexible Bracing in Large-Panel House Building. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2016. No. 3, pp. 25–30. (In Russian).
6. Blazhko V.P., Granik M.Yu. Flexible bazaltoplastikovy communications for application in three-layer panels of external walls. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2015. No. 5, pp. 56–57. (In Russian).
7. Nikolaev S.V., Shreiber A.K., Etenko V.P. Panel and frame housing construction – a new stage of development of efficiency. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 2, pp. 3–7. (In Russian).
8. Tikhonov I.N., Meshkov V.Z., Zvezdov A.N., Savrasov I.P. Efficient reinforcement for reinforced concrete structures of buildings designed with due regard for impact of special loads. *Stroitel'nye Materialy* [Construction materials]. 2017. No. 3, pp. 39–45. (In Russian).
9. Yarmakovskii V.N. Energy-resources-saving under manufacturing at the elements of structural-technological building systems, their rising and exploitation. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2013. No. 6, pp. 1–3. (In Russian).
10. Belyaev V.S., Granik Yu.G., Sailors Yu.A. Energoeffektivnost' i teplozashhita zdaniy]. Moscow: ASV, 2012. 396 p.
11. Nikolaev S.V. The Revival of house-building factories in the domestic equipment. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 5, pp. 4–8. (In Russian).
12. Gagarin V.G., Dmitriyev K.A. Accounting of heattechnical not uniformity at assessment of a heat-shielding of the protecting designs in Russia and the European countries. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2013. No. 6, pp. 14–16. (In Russian).
13. Filatov E.F. Reduction in Material Consumption of Products of Large-Panel House Prefabrication. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 10, pp. 28–33. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ

Стартовал международный конкурс проектов стандартного жилья и жилой застройки

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации совместно с АИЖК запустили открытый международный конкурс проектов стандартного жилья и жилой застройки.

Конкурс организован во исполнение поручения, данного 11 августа 2017 г. Председателем Правительства РФ Д.А. Медведевым. Оператором конкурса выступает КБ Стрелка.

К участию в конкурсе приглашены архитекторы из различных регионов России и зарубежных стран для реализации проектов, которые призваны изменить не только строительство жилья, но и представление о жилье в будущем. В первую очередь конкурс направлен на формирование стандартов качественного жилья.

В настоящее время Минстроем России ведется большая работа над пополнением реестра проектов повторного применения в социальной сфере, в кото-

рый вошли проекты детских садов, школ и др. Сейчас этим реестром пользуется вся страна, потому что проекты уже прошли госэкспертизу.

По итогам конкурса будут выбраны лучшие проекты повторного применения, которыми потом смогут воспользоваться застройщики. Реализация типовых проектов жилья позволит минимизировать затраты на всех стадиях, включая эксплуатацию, упростить процесс управления и снизить сроки проектирования.

По итогам конкурса организаторы рассчитывают получить порядка 80 качественных проектов стандартного жилья.

Все желающие могут подать заявку на участие в конкурсе и ознакомиться с конкурсной документацией на сайте: конкурс-дом.рф.

По материалам Минстроя России

УДК 624

И.В. ЛЬВОВ, канд. экон. наук (liv41@mail.ru).

Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова (428015, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15)

Инновационная модернизация структуры строительства жилья в Чувашской Республике в условиях новой экономики

Основной составляющей строительной отрасли Чувашии является жилищное строительство. Для его развития в Чувашской республике создана прочная основа на ближайшее десятилетие. Активно выполняется приоритетный проект по формированию комфортной среды и благоустройству, который действует с 2017 г. С учетом этого проекта комплексная застройка территорий осуществляется на площади около 2 тыс. га с планируемым жилищным фондом 7 млн м². Показано, что в Республике Чувашия активно ведется строительство жилья экономического класса, внедряются проекты благоустройства территорий. Приведен анализ роста ипотечного кредитования населения. Отмечено, что объемы индустриального домостроения в республике Чувашия остаются на очень высоком уровне.

Ключевые слова: инновация, модернизация, аварийный жилищный фонд, переселение, процентная ставка, комфортная среда, комплексная застройка, ипотека.

Для цитирования: Львов И.В. Инновационная модернизация структуры строительства жилья в Чувашской республике в условиях новой экономики // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 41–45.

I.V. LVOV, Candidate of Sciences (Economics) (liv41@mail.ru)

Chuvash State University named after I.N. Ulianov (15, Moskovsky Prospect, 428015, Cheboksary, Russian Federation)

Innovative Modernization of the Structure of Housing Construction in the Chuvash Republic under Conditions of New Economy

Housing construction is the main component of the construction industry of Chuvashia. For its development, a solid foundation has been established in the Republic for the next decade. The Republic is actively carrying out a priority project for the creation of the comfortable environment and landscaping which is in action since 2017. With due regard for this project, a complex development of territories is carried out on an area of about 2 ths ha with a planned housing stock of 7 m. m². It is shown that the Chuvash Republic is actively building the housing of an economic class, introduces projects of areas landscaping. An analysis of the growth of mortgage lending is presented. It is noted that the volumes of industrial housing construction in the Chuvash Republic remain at a very high level.

Keywords: innovation, modernization, failing housing stock, relocation, mortgage rate, comfortable environment, complex development, mortgage.

For citation: Lvov I.V. Innovative modernization of the structure of housing construction in the Chuvash republic under conditions of new economy. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 41–45. (In Russian).

В конце XX – начале XXI в. почти во всех странах мира начались преобразования. Согласно научным прогнозам они, вероятно, продлятся до середины наступившего века. В различных странах трансформации по-разному повлияли на развитие общества. В одних странах произошли глубинные изменения во всех сферах национальной экономики, в других – коснулись лишь отдельных её сторон. Россия с ее регионами оказалась страной, в которой на основе глубочайших экономических преобразований практически появился новый тип общественного производства. Основной его характеристикой является то, что, несмотря на уверение западных лидеров, экономика страны не стала ни капиталистической, ни социалистической. Образовалась совершенно другая экономика – это интегрированная, новая экономика. Поэтому инновации и модернизации в строительстве, в частности в жилищном строительстве, мы рассматриваем в контексте радикальных перемен с учетом выполнения регионами, в данной статье Чувашской Республикой, государственной жилищной политики до 2020 г. – создания комфортной среды проживания и жизнедеятельности для человека.

Необходимо подчеркнуть, что об инновациях и модернизациях пишут сейчас необычайно много [1–4]. И это естественно, потому что они затрагивают буквально все сферы жизни, все этажи человеческого бытия. Но не менее важно и другое – не все модернизации инновационны.

Важно добавить, что под инновационной модернизацией подразумевается модернизация, основанная на знаниях, на доброжелательном восприятии новых идей, новых машин, систем и технологий, признанных обществом и внедренных в жизнь через рыночные отношения.

Примеры о неинновационности модернизаций можно привести как на уровне всей экономической системы в начале новой экономики, так и в различных отраслях народного хозяйства страны [5–11].

Неинновационность модернизаций заключается, по нашему мнению, в двух ипостасях. **С одной стороны** модернизации основных фондов, оборотных средств, взаимоотношения различных агентов рыночного хозяйства, разработанные с учетом новых технологий, предполагающие многомиллиардную экономию стране, не становятся инно-

вационными из – за невосприимчивости к инновациям, недоверия к новым технологиям, страха перемен. Модернизации плохо внедряются вследствие того, что нет настоящей системы коммерциализации новых продуктов и технологий.

Другая ипостась – инновационные модернизации не становятся инновационными из-за их антиинновационности, то есть модернизационных процессов, связанных со стратегическими ошибками, приведшими к спаду производства и застою социально-экономического развития общества.

Неинновационные модернизации в строительстве заключаются прежде всего в том, что они в переходном к новой экономике периоде привели не только к активизации личных и коллективных интересов, относительно более эффективному функционированию предприятий и организаций негосударственной формы собственности, но и к некоторым негативным явлениям, которые в большей мере проявившимся на фоне общего кризиса производства в стране. К сожалению, примеров неинновационных модернизаций много и в основном известны.

Глубокие преобразования в стране привели к необходимости инновационной модернизации рыночных отношений собственности в области производства, реализации и потребления жилья в регионах и стране в целом. Началом преобразований отношений собственности в жилищном хозяйстве стали законы РФ «О приватизации жилищного фонда» и «Об основах федеральной жилищной политики», которые получили развитие в государственных целевых программах «Жилище», «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации».

В соответствии с основными положениями этих документов в России произошли коренные изменения в жилищном секторе. Большая часть населения стали собственниками своего жилища. Семьи, приватизировавшие свои квартиры или купившие новые, получили возможность совершать с ними любые сделки по отчуждению имущества: продавать, дарить, завещать. Одновременно существенные модернизации внедрены в структуру организации, управления и финансировании жилищного строительства. Рассмотрим эти инновационные модернизации на примере Чувашской Республики.

По итогам прошлого года произошло замедление темпов в указанной отрасли. Площадь введенного жилья составила 629,8 тыс. м², в т. ч. организациями-застройщиками построено 436,1 тыс. м² (80,1% к уровню 2015 г.), наибольшие объемы которых обеспечили: ООО «СУОР», ООО «Отделфинстрой»; ОАО «Иско-Ч»; ООО «Устра», ЗАО «ТУС», ООО «Волгастройдевелопмент», ЗАО «Стройтрест № 3», ООО «Лидер».

Уменьшение объемов индустриального домостроения связано прежде всего со снижением покупательского спроса. *В течение двух лет произошло снижение стоимости жилья на первичном рынке более чем на 5 тыс. р. за 1 м². По данным Чувашстата в 1 кв. 2017 г. стоимость 1 м² типового жилья составила 36,0 тыс. р.*

Следует обратить внимание на то, что в предыдущем 2015 г. объемы индустриального домостроения в республике были рекордными даже за последнее десятилетие (544,6 тыс. м²). С учетом этого достигнутые результаты по итогам 2016 г. следует рассматривать как достаточно неплохие.

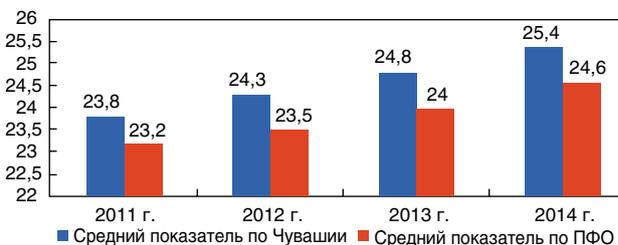


Рис. 1. Средняя обеспеченность жильем на 1 человека

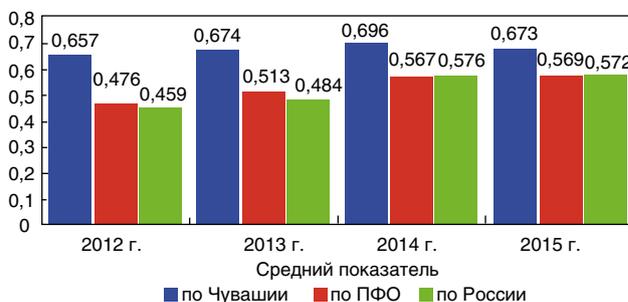


Рис. 2. Ввод жилья на 1 человека по Приволжскому федеральному округу

На сегодняшний момент на стадии незавершенного строительства находится 145 многоквартирных жилых домов общей площадью 1 171,3 тыс. м², из которых по предварительным данным будут введены в эксплуатацию в текущем году не менее 460 тыс. м². С учетом индивидуального жилья в целом планируется ввести не менее 630 тыс. м² жилья.

За январь-май 2017 г. введено в эксплуатацию 105,7 тыс. м² общей площади жилья (98,2% к соответствующему периоду 2016 г.), в том числе организациями-застройщиками 81,1 тыс. м², что составляет 121,7% к соответствующему периоду 2016 г.

Со своей стороны Правительство Республики продолжает стимулировать повышение доступности и спроса на жилье, а также развивать жилищное строительство за счет реализации государственных жилищных программ.

В 2017 г. в рамках реализуемых жилищных программ государственную поддержку для улучшения жилищных условий получают более 5,7 тыс. семей из бюджетов различных уровней планируется направить более 3,2 млрд р. (в том числе: молодые семьи – 302,8 млн р., ветераны ВОВ – 99 млн р., инвалиды – 54 млн р., многодетные семьи – 50 млн р., дети-сироты – 121,4 млн р., переселение из аварийного жилья – 1364,8 млн р., федеральный мат. капитал – 868,6 млн р.).

На начало 2016 г. в очереди в качестве нуждающихся в жилых помещениях состояли 80,31 тыс. семей, или 17% от общего числа семей в республике. Обеспеченность жильем на 1 тыс. человек составляла 471 жилую единицу, средняя обеспеченность населения республики жильем превышала среднюю обеспеченность по субъектам ПФО и по итогам 2014 г. составляла 25,4 м² на 1 человека.

Строительство жилья в ЧР является одним из приоритетов государственной политики. В Чувашии за счет всех источников финансирования с 2011 по 2015 г. введено в эксплуатацию более 4236,8 тыс. м² жилья, в том числе 2295 тыс. м² жилья построено индивидуальными застройщиками. В 2015 г. за счет всех источников финансирования введено в эксплуатацию 832,8 тыс. м² общей площади жилья. По Приволжскому федеральному округу (далее – ПФО) ЧР в числе лучших по показателю ввода жилья на 1 человека, который по итогам 2015 г. составил 0,673 м².



Рис. 3. Динамика строительства экономического класса

Одним из основных направлений развития жилищного строительства в республике является строительство жилья экономического класса.

К 2020 г. планируется довести объем строительства жилья экономического класса до 62% от общего объема ввода жилья (в 2,2 раза выше уровня 2011 г.).

В 2015 г. по стандартам экономического класса введено 399,7 тыс. м² жилья, или 100,8% к уровню 2014 г. (396,5 тыс. м²), что составило 48% от общего объема введенного в 2015 г. жилья.

Приказом Минстроя России от 27 мая 2014 г. № 258/пр утвержден перечень субъектов Российской Федерации, на территории которых осуществляется реализация программы «Жилье для российской семьи» (далее – программа) в рамках государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации». В указанный перечень вошла и Чувашская Республика.

Предусматривается строительство жилья экономического класса застройщиками с обязательством его последующей реализации по цене не более 35 тыс. р. за 1 м².

В октябре 2014 г. и мае–июне 2015 г. проведен отбор застройщиков для участия в программе, по результатам которого участниками программы признаны пять строительных организаций, которыми планируется построить не менее 210 тыс. м² жилья экономического класса.

В 2015 г. в рамках программы 106 семей заключили договоры долевого участия в строительстве 5,34 тыс. м² общей площади жилья экономического класса, 137 семей приобрели 6,62 тыс. м² жилья по договорам купли-продажи.

По состоянию на 1 апреля 2016 г. введен в эксплуатацию один жилой дом площадью жилья экономического класса 8,4 тыс. м², а также начато строительство девять жилых домов общей площадью жилья экономического класса 43,6 тыс. м². 2014 г.

Кредиты и займы получили 9007 граждан. Общая площадь построенного и приобретенного с использованием кредитов и займов жилья составила 396,3 тыс. м².

Средневзвешенная процентная ставка по ипотечным кредитам в Чувашской Республике в 2015 г. составила 13,14%.

В Чувашской Республике в период с 2008 по 2015 год введено в эксплуатацию 16 объектов государственного жилищного фонда Чувашской Республики коммерческого использования (далее – госжилфонд) на 1986 квартир общей площадью 106,2 тыс. м².

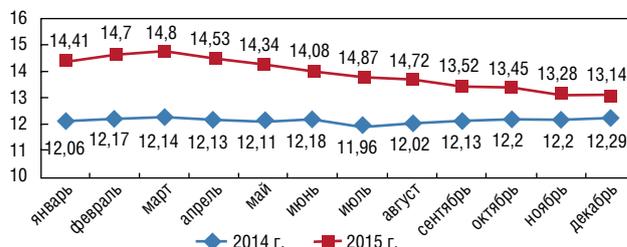


Рис. 4. Средневзвешенная процентная ставка по жилищным кредитам в 2014–2015 гг.

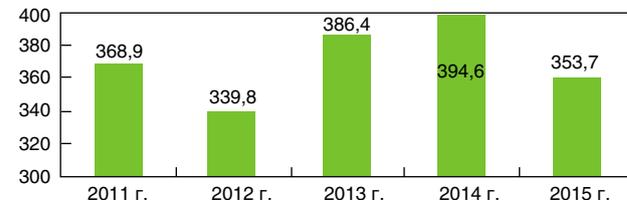


Рис. 5. Объем социальных выплат, млн р.

Решением Кабинета Министров Чувашской Республики предусмотрена возможность выкупа нанимателями жилых помещений госжилфонда. Продажа жилых помещений осуществляется по рыночной стоимости, определенной в соответствии с законодательством Российской Федерации, при этом предусмотрена рассрочка платежа на 10 лет.

По состоянию на 1 января 2016 г. заключено 222 договора купли-продажи на сумму 411,5 млн р. на жилые помещения общей площадью 9,1 тыс. м², в республиканский бюджет Чувашской Республики поступило 110,7 млн р. По состоянию на 1 апреля 2016 г. заключено 246 договоров купли-продажи на сумму 456,7 млн р. на жилые помещения общей площадью 10,1 тыс. м², в республиканский бюджет Чувашской Республики поступило 126,4 млн р.

Реализуются социальные программы, дающие возможность улучшить жилищные условия молодым семьям, детям-сиротам и детям, оставшимся без попечения родителей, лицам из числа детей сирот и детей, оставшихся без попечения родителей (далее – дети-сироты), многодетным семьям, инвалидам и семьям, имеющим детей-инвалидов, ветеранам Великой Отечественной войны.

Всего в 2015 г. в рамках различных жилищных программ из бюджетов различных уровней выделено более 2 млрд 800 млн р. на улучшение жилищных условий около 4,9 тыс. семей.

Поддержка молодых семей в улучшении жилищных условий является важным направлением жилищной политики.

В рамках реализации подпрограммы «Обеспечение жильем молодых семей» федеральной целевой программы «Жилище» на 2011–2015 годы в 2011–2015 гг. получили государственную поддержку в виде социальных выплат и улучшили жилищные условия 3300 молодых семей. На эти цели были привлечены средства из бюджетов разных уровней в объеме 1843,4 млн р.

В 2015 г. выданы свидетельства о праве на получение социальной выплаты на приобретение (строительство) жилого помещения 544 молодым семьям на сумму 353,7 млн р., из них 155,7 млн р. – за счет средств федерального бюджета, 137,3 млн р. – за счет средств республиканского бюджета Чувашской Республики и 60,7 млн р. – за счет средств местных бюджетов.

В 2016 г. на реализацию подпрограммы «Обеспечение жильем молодых семей» федеральной целевой программы «Жилище» на 2011–2015 г. предусмотрено 309,2 млн р., из них 134,9 млн р. – средства федерального бюджета, млн р. – средства республиканского бюджета Чувашской Республики и 50,2 млн р. – средства бюджетов муниципальных образований. Ожидается, что смогут получить государственную поддержку в улучшении жилищных условий 488 молодых семей.

В рамках реализации Указа Президента Чувашской Республики от 6 марта 2002 г. № 51 «О мерах по усилению государственной поддержки молодых граждан в Чувашской Республике» (далее – Указ) молодым семьям возмещаются за счет средств республиканского бюджета Чувашской Республики затраты на уплату процентов за пользование ипотечными кредитами, привлеченными в 2002–2006, 2008–2009 гг. Всего за этот период в рамках реализации Указа получили ипотечные кредиты 5437 молодых семей, из них 1528 молодым семьям продолжается возмещение затрат на уплату процентов за пользование ипотечными кредитами. В республиканском бюджете Чувашской Республики на эти цели запланировано 1038,9 млн р., из них в 2015 г. направлено 23,6 млн р., в 2016 г. предусмотрено 22,8 млн р. В соответствии с Указом Президента Чувашской Республики от 3 октября 2011 г. № 87 «О дополнительных мерах по государственной поддержке молодых семей в улучшении жилищных условий», указами Главы Чувашской Республики от 13 февраля 2012 г. № 24 «О мерах по обеспечению медицинскими кадрами учреждений здравоохранения Чувашской Республики на селе», от июня 2012 г. № 69 «О мерах государственной поддержки молодых учителей общеобразовательных учреждений в Чувашской Республике в улучшении жилищных условий» оказывается государственная поддержка в виде возмещения за счет средств республиканского бюджета Чувашской Республики части затрат на уплату процентов по ипотечным кредитам (займам), привлеченным молодыми семьями, молодыми учителями для приобретения или строительства жилья, в течение 10 лет с даты заключения кредитного договора (договора займа) в размере 4% годовых.

Начиная с 2011 г. указанную государственную поддержку получают 3021 молодая семья, 124 молодых учителя, 1 медицинский работник. За 2011–2015 гг. из республиканского бюджета Чувашской Республики на эти цели было направлено 314,8 млн р.

Продолжается реализация самой масштабной программы за последние годы по переселению граждан из аварийного жилья, признанного таковым до 1 января 2012 г.

В рамках программы предусмотрено переселение 12,85 тыс. граждан (4,8 тыс. семей), проживающих в 841 аварийном доме общей площадью жилых помещений 170,5 тыс. м² на сумму более 5 млрд р., в том числе средства Фонда – 3302,8 млн р., республиканского бюджета Чувашской Республики – 1395,8 млн р., местных бюджетов – 236,8 млн р., внебюджетных источников – 68,7 млн р.

В рамках 1–3 этапов Программы в благоустроенные жилые помещения переселены 9,61 тыс. человек (74,8%) из аварийного жилья общей площадью 124,24 тыс. м² (72,9%). Установленные Правительством Российской Федерации (от 26.09.2013 № 1743-р) для Чувашской Республики целевые показатели на 2016 г. выполнены в полном объеме: по об-

щей площади на 100,74% (по плану 40,78 тыс. м² – фактически 41,1 тыс м²), по численности подлежащих расселению граждан – 110,68% (по плану 3,09 тыс. человек – фактически 3,4 тыс. человек).

В текущем году также предстоит завершить реализацию Программы. В рамках IV этапа необходимо переселить 3,4 тыс. человек из 184 аварийных домов общей площадью жилых помещений 47,7 тыс. м² в 8 муниципальных образованиях.

По состоянию на текущую дату переселены 0,1 тыс. человек (4%) из 0,05 тыс. жилых помещений общей площадью 2 тыс. м² (4,2%). Из предусмотренных на реализацию IV этапа Программы 1387,5 млн р. муниципальными образованиями Чувашской Республики освоены средства в размере 306,1 млн р. (22,1%).

Муниципальные контракты заключены на строительство (приобретение) 1136 жилых помещений, что составляет 91,9% (в том числе 38 жилых помещений в рамках договоров о развитии застроенных территорий). Муниципальные контракты заключены в полном объеме в Чебоксарском, Канашском районах и в г. Чебоксары, частично – Козловском, Комсомольском, Шумерлинском, Ядринском районах, в г. Шумерля.

Наибольший объем аварийного жилищного фонда, подлежащего расселению в рамках IV этапа Программы, приходится на г. Чебоксары: 2,8 тыс. человек из 3,3 тыс. человек (84,8%), 39,3 тыс. м², общей площади жилых помещений из 47,7 тыс. м², общей площади жилых помещений (82,4%).

В связи с этим, обеспечивается надлежащий контроль и безусловное выполнение всех параметров программы в установленные сроки.

Также немаловажным направлением развития строительной отрасли, как и во многих других отраслях, является создание комфортных условий граждан как для жизни, так и для работы, отдыха.

Впервые в текущем году начата реализация проекта по формированию комфортной городской среды, целью которой является создание условий для системного повышения качества и комфорта городской среды.

В 2017 г. на приведение в порядок дворовых территорий в городах Чебоксары, Новочебоксарск, Шумерля, Канаш, Алатырь, в Батыревском, Козловском, Маринско-Посадском, Цивильском районах направляется 280 млн р. Указанные средства будут использованы на ремонт проездов, тротуаров, обустройство автомобильных парковок, организацию детских и спортивных площадок, освещение и озеленение дворовых территорий.

При этом, нам необходимо обратить внимание на создание комфортных условий уже на стадии реализации новых проектов по комплексному освоению территорий.

Сегодня в г.Чебоксары активно застраиваются жилые районы «Новый город», по ул. Б. Хмельницкого («Садовый»), в центральной части города микрорайоны 1 «А» и 2 «А» («Грязевская стрелка», «Благовещенский»), 3, 4 («Премьер»), 7 («Радужный»), микрорайоны «Солнечный», «Ясная Поляна» Новоюжного жилого района, «Университетский-2» Северо-Западного жилого района.

Однако не во всех застраиваемых территориях ведется формирование общественных пространств, дворовых территорий, мест массового отдыха в соответствии с утвержденными проектами планировки территорий. Зачастую Застройщики ограничиваются лишь строительством самих домов.

Реализация указанных мероприятий также позволит повысить привлекательность жилья на указанных территориях и обеспечить более высокий спрос на него.

В качестве положительного примера отмечу, что в данном направлении работают Отделфинстрой, ИСКО-Ч. Формирование общественных пространств осуществляется путём разработки архитектурно-планировочных и ландшафтно-дизайнерских решений, которые не входят в состав градостроительной документации.

В свою очередь, правительством республики принимаются меры по развитию социальной и транспортной инфраструктуры на участках комплексной застройки территорий.

Список литературы

1. Волков С.В., Волкова Л.В. Технико-экономическая оценка организационно-технологических схем строительства жилых объектов по рыночным показателям // *Вестник гражданских инженеров*. 2014. № 1. С. 66–73.
2. Антипов Д.Н. Стратегия развития предприятий индустриального домостроения // *Проблемы современной экономики*. 2012. № 1. С. 267–270. № 10 (87). С. 24–27.
3. Опарина Л.А. Учет энергоемкости строительных материалов на разных стадиях жизненного цикла зданий // *Строительные материалы*. 2014. № 11. С. 44–45.
4. Львов И.В., Мамаев Н.Г., Тарасов В.И., Ушков С.М. Модернизационные процессы, направленные на снижение «синдрома больного здания» // *Казанская наука*. 2017. № 4. С.18–21.
5. Соколов Н.С. Технологические приемы устройства буроналивных свай с многоступенчатыми уширениями // *Жилищное строительство*. 2016. № 10. С. 54–59.
6. Соколов Н.С. Критерии экономической эффективности использования буровых свай // *Жилищное строительство*. № 5. 2017. С. 34–38.
7. Соколов Н.С. Использование буроналивных свай-ЭРТ в качестве оснований фундаментов повышенной несущей способности // *Промышленное и гражданское строительство*. № 8. 2017. С. 74–79.
8. Соколов Н.С., Сучкова А.Г., Соколов С.Н., Соколов А.Н. Геотехнические технологии приспособления застраиваемых зданий к условиям старой застройки // *Жилищное строительство*. 2017. № 3. С. 62–67.
9. Соколов Н.С., Рябинов В.М. Об одном методе расчета несущей способности буроналивных свай-ЭРТ // *Основания, фундаменты и механика грунтов*. 2015. № 1. С. 10–13.
10. Травуш В.И., Волков Ю.С. Общие проблемы строительной науки и производства, унификация и стандартизация в строительстве // *Вестник МГСУ*. 2014. № 3. С. 7–14.
11. Соколов Н.С., Соколов С.Н., Соколов А.Н. Мелкозернистый бетон как конструктивный строительный материал буроналивных свай ЭРТ // *Строительные материалы*. 2017. № 3. С. 16–19.
12. Юдин И.В., Петрова И.В., Богданов В.Ф. Совершенствование конструктивных решений, технологии и организации строительства крупнопанельных и панельно-каркасных домов Волжским ДСК // *Строительные материалы*. 2017. № 3. С. 4–9.
13. Соколов Н.С., Викторова С.С., Смирнова Г.М., Федосеева И.П. Буроналивная свая ЭРТ как заглубленная железобетонная конструкция // *Строительные материалы*. 2017. № 9. С. 47–49.

Только за последние несколько лет из бюджетов различных уровней выделено более 600 млн р. на строительство дошкольных учреждений в мкр. Садовый, Новый город, Радужный, Альгешево. Построена средняя общеобразовательная школа на 1100 мест по ул. Гладкова.

В ближайшие годы планируется строительство и реконструкция 15 школ, в том числе школы в микрорайонах г. Чебоксары: «Волжский-3», «Садовый», «Новый город», «Благосенский», «Лента», строительство республиканской кадетской школы на 400 мест, а также запланировано строительство и реконструкция 8 дошкольных образовательных организаций.

References

1. Volkov S.V., Volkova L.V. Technical and economic assessment of organizational and technological schemes of building of inhabited objects on market indicators. *Vestnik Grazhdanskikh Inzhenerov*. 2014. No. 1, pp. 66–73. (In Russian).
2. Antipov D.N. Strategy of development of the enterprises of industrial housing construction. *Problemy Sovremennoi Ekonomiki*. 2012. No. 1, pp. 267–270. (In Russian).
3. Oparina L.A. Taking into Account the energy intensity of building materials at different stages of the life cycle of buildings. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2014. No. 11, pp. 44–45. (In Russian).
4. L'vov I.V., Mamaev N.G., Tarasov V.I., Ushkov S.M. Modernization processes directed to decrease in «a syndrome of the sick building». *Kazanskaja Nauka*. 2017. No. 4, pp. 18–21. (In Russian).
5. Sokolov N.S. Technological methods of installation of bored-injection piles with multiple enlargements. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 10, pp. 54–57. (In Russian).
6. Sokolov N.S. Criteria of economic efficiency of use of drilled piles. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 5, pp. 34–37. (In Russian).
7. Sokolov N.S. Use the buroinjektsionnykh svay-ERT as foundations of the bases of the increased bearing ability. *Promyshlennoe i Grazhdanskoe Stroitel'stvo*. No. 8. 2017, pp. 74–79. (In Russian).
8. Sokolov N.S., Suchkova A.G., Sokolov S.N., Sokolov A.N. Geotechnical technologies of adaptation of buildings under construction to conditions of old development. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 3, pp. 62–67. (In Russian).
9. Sokolov N.S., Ryabinov V.M. About one method of calculation of the bearing capability the buroinjektsionnykh svay-ERT. *Osnovaniya, Fundamenty i Mekhanika Gruntov*. 2015. No. 1, pp. 10–13. (In Russian).
10. 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).
11. Sokolov N.S., Sokolov S.N., Sokolov A.N. Fine Concrete as a Structural Building Material of Bored-Injection Piles EDT. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2017. No. 5, pp. 16–19. (In Russian).
12. Yudin I.V., Petrova I.V., Bogdanov V.F. Improvement of constructive solutions, technology and organization of construction of large-panel and panel-frame houses of Volga DSK. *Stroitel'nye Materialy* [Construction materials]. 2017. No. 3, pp. 4–8. (In Russian).
13. Sokolov N.S., Viktorova S.S., Smirnova G.M., Fedoseeva I.P. Bored-injection pile-ert as a buried reinforced concrete structure. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2017. No. 9, pp. 47–49. (In Russian).

УДК 728.1.011.27

Е.Ю. ШАЛЫГИНА, канд. техн. наук (shalygina.eu@ingil.ru)

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

Пересмотр стандартов – помощь проектировщику

Представлена необходимость актуализации (пересмотра) нормативных документов для применения содержащихся в них требований и положений при разработке проектной документации зданий различного назначения. Выполняется пересмотр стандартов на основании «Программы разработки национальных стандартов» («ПРНС»). Описаны причины актуализации ГОСТа, заключающиеся в изменении требований к строительным конструкциям относительно норм звукоизоляции, пожарной опасности, конструктивных требований. Названы нормативные документы, пересматриваемые АО «ЦНИИЭП жилища» за период 2011–2016 гг., перечислены внесенные в эти документы дополнения и изменения, которые формировались в результате обсуждений строительными организациями Российской Федерации и стран СНГ. При корректировке стандартов учитывались положения международных нормативных документов – ИСО. Перечислены нормативные документы, актуализируемые АО «ЦНИИЭП жилища» в 2017 г.

Ключевые слова: стандарт, нормативно-технические документы, строительные элементы и изделия, пересмотр, актуализация, разработка, требования, положения, обновление, изменения.

Для цитирования: Шалыгина Е.Ю. Пересмотр стандартов – помощь проектировщику // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 46–48.

E.Yu. SHALYGINA, Candidate of Sciences (Engineering) (shalygi-na.eu@ingil.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)

Reconsideration of Standards – Help to Designer

The need for actualization (reconsideration) of normative documents, requirements and provisions contained in them, when developing design documents for buildings of various purposes, is presented. Reconsideration of standards on the basis of the "Program of Development of National Standards" (PDNS) is performed. Reasons for actualizing GOST, which consists in changing the requirements for building structures relating to the norms of sound insulation, fire danger, structural requirements, are described. Documents reconsidered by JSC "TSNIEP zhilishcha" during 2011–2016 are termed; additions and changes included in these documents, which were formed as a result of discussions of organizations of Moscow and the CIS countries, are listed. When correcting the standards, the provisions of international regulatory documents (ISO) were taken into account. Normative documents actualized by JSC "TSNIEP zhilishcha" in 2017 are listed.

Keywords: standard, normative-technical documents, building elements and products, reconsideration, actualization, development, requirements, provisions, updating, changes.

For citation: Shalygina E.Yu. Reconsideration of standards – help to designer. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 46–48. (In Russian).

Выполнение правил и положений, изложенных в нормативно-технических документах – СП, СНиП, ГОСТах, является обязательным требованием при разработке проектной документации зданий, сооружений.

Актуализация (пересмотр стандартов) основана на постоянном обновлении нормативно-технической базы, связанном с внедрением новых технологий, появлением новых требований к строительству. Все изменения должны быть учтены в ГОСТах, СП, СНиП.

Актуализация стандартов – процесс поддержания стандартов в рабочем состоянии путем внесения изменений.

Актуализированные стандарты гарантируют соответствие проектов действующим нормам и требованиям [1–5].

Пересмотр стандартов выполняется в соответствии с «Программой разработки национальных стандартов» («ПРНС»). Актуализацию стандартов выполняют организации, имеющие многолетний опыт проектирования и разработки нормативной документации. В АО «ЦНИИЭП жилища – Институт комплексного проектирования жилых и общественных зданий (АО «ЦНИИЭП жилища»)» за период

2011–2016 гг. проведена актуализация более 10 межгосударственных стандартов – ГОСТов, разработанных институтом первоначально в период подъема крупнопанельного домостроения в 1970–1980 гг. [6–11].

Целесообразность актуализировать стандарты обоснована изменением требований к строительным конструкциям по нормам звукоизоляции, пожарной опасности и т. д.

Цель пересмотра – корректировка положений стандартов в части общих технических требований к строительным элементам и изделиям.

Исходными документами и источниками информации, используемыми при пересмотре стандартов являются: ГОСТы, СП, Рекомендации, Пособия.

В АО «ЦНИИЭП жилища» последний период актуализации стандартов начался с пересмотра ГОСТ 11024–84 «Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия», содержащего требования и положения для наиболее важного элемента в системе крупнопанельного здания – наружных стеновых панелей. Причина актуализации

ГОСТ 11024–84 – повышение теплофизических показателей наружных ограждений – и послужила одновременно с пересмотром к разделению стандарта на два нормативных документа: ГОСТ 31310–2015 «Панели стеновые трехслойные железобетонные с эффективным утеплителем. Общие технические условия», требования которого относятся только к трехслойным наружным стеновым панелям, и ГОСТ 11024–2012 «Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия», относящегося только к одно- и двухслойным стеновым панелям.

Продолжением актуализации стали пересмотры стандартов для несущих панелей внутренних стен ГОСТ 12504–2015 «Панели стеновые внутренние бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия» и плит перекрытий – ГОСТ 26434–2015 «Плиты перекрытий железобетонные для жилых зданий. Типы и основные параметры», ГОСТ 12767–2016 «Плиты перекрытий железобетонные сплошные для крупнопанельных зданий. Общие технические условия», ГОСТ 9561–2016 «Плиты перекрытий железобетонные многослойные для зданий и сооружений. Технические условия».

В новых редакциях стандартов учитывался опыт проектирования серий крупнопанельных зданий, разрабатываемых АО «ЦНИИЭП жилища». Отредактированные стандарты проходили процедуры публичных обсуждений на сайте в сети Интернет, в результате обсуждений поступали предложения от строительных организаций Москвы и республик: Армения, Азербайджан, Белоруссия, Молдавия, Казахстан, Киргизия, Узбекистан; по итогам обсуждений формировались окончательные редакции стандартов.

При пересмотре стандартов уточнялись следующие разделы: классификация, типы, основные параметры изделий или элементов, общие правила их приемки, методы контроля, правила транспортирования и хранения. Дополнены разделы: ссылочная нормативно-техническая документация; термины и определения, а также внесены корректировки относительно:

– расширения типоразмеров изделий и области их применения;

– технических требований к показателям звукоизоляции и огнестойкости изделий; проверены целесообразность и степень использования европейских и международных нормативных документов – ИСО; откорректирована структура построения текста в соответствии с ГОСТ 1.5–2001 «Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению».

В 2017 г. АО «ЦНИИЭП жилища» проводит актуализацию шести стандартов, изданных первоначально институтом в 1970–1980 гг.: ГОСТ 13579–78 «Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия»; ГОСТ 18048–80 «Кабины санитарно-технические железобетонные. Технические условия»; ГОСТ 9574–90 «Панели гипсобетонные для перегородок. Технические условия»; ГОСТ 25697–83 «Плиты балконов и лоджий железобетонные. Общие технические условия»; ГОСТ 6927–74 «Плиты бетонные фасадные. Технические требования»; ГОСТ 18128–82 «Панели асбестоцементные стеновые наружные на деревянном каркасе с утеплителем. Технические условия». Для всех шести ГОСТов составлены первые редакции и опубликованы уведомления о начале разработки стандартов в сети Интернет.

Для публичного обсуждения редакции ГОСТов размещены на сайте: ingil@ingil.ru.

Вывод. Экономический и социальный эффект актуализации нормативных документов заключается в обновлении, содержащихся в них требований и положений, что позволит усовершенствовать конструктивные качества строительных изделий и соответственно повысить эксплуатационные качества домостроения.

Список литературы

1. Гурьев В.В., Дорофеев В.М. Современная нормативная база по мониторингу технического состояния зданий и сооружений // *Промышленное и гражданское строительство*. 2006. № 4. С. 24–25.
2. Гурьев В.В., Дорофеев В.М. О разработке нормативно-технических документов, связанных с обследованием и мониторингом технического состояния зданий и сооружений в период эксплуатации // *Промышленное и гражданское строительство*. 2011. № 12. С. 43–45.
3. Гранев В.В., Кодыш Э.Н. Разработка и актуализация нормативных документов по проектированию и строительству промышленных и гражданских зданий // *Промышленное и гражданское строительство*. 2014. № 7. С. 9–12.
4. Назаров Ю.П., Волков Ю.С. Стандарты организаций – основной путь обновления нормативной базы строительства // *Строительная механика и расчет сооружений*. 2009. № 2. С. 72–75.
5. О внедрении еврокодов в сферу строительства стран СНГ // *Бюллетень строительной техники*. 2011. № 11. С. 20–21.
6. Николаев С.В., Травуш В.И., Табунщиков Ю.А., Колубков А.Н., Соломанидин Г.Г., Магай А.А., Дубынин Н.В. Нормативная база высотного строительства в России // *Жилищное строительство*. 2016. № 1–2. С. 3–6.
7. Михеев Д.В. Состояние нормативной базы технического регулирования строительства и задачи ее развития // *Жилищное строительство*. 2016. № 6. С. 3–12.
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. Дубынин Н.В. Роль научных организаций в развитии базы нормативно-технического регулирования проектирования и строительства // *Жилищное строительство*. 2017. № 5. С. 48–51.
10. Актуализированная редакция ГОСТ 379 // *Строительные материалы*. 2015. № 10. С. 4–5.
11. Волкова Н.Г. Целесообразность разработки федерального закона о применении климатических нормативов в строительстве // *Строительные материалы*. 2017. № 6. С. 4–6.

References

1. Guryev V.V., Dorofeyev V.M. The modern regulatory base on monitoring of technical condition of buildings and constructions. *Promyshlennoe i Grazhdanskoe Stroitel'stvo*. 2006. No. 4, pp. 24–25. (In Russian).
2. Guryev V.V., Dorofeyev V.M. About development of the normative and technical documents connected with inspection and monitoring of technical condition of buildings and constructions during operation. *Promyshlennoe i Grazhdanskoe Stroitel'stvo*. 2013. No. 3, pp. 43–45. (In Russian).
3. Granev V.V., Kodysh E.N. Development and updating of normative documents on design and construction of industrial and civil buildings. *Promyshlennoe i Grazhdanskoe Stroitel'stvo*. 2013. No. 3, pp. 9–12. (In Russian).

4. Nazarov Yu.P., Volkov Yu.S. Standards of the organizations – the main way of updating of the regulatory base of construction. *Stroitel'naya Mekhanika i Raschet Sooruzhenii*. 2009. No. 2, pp. 72–75. (In Russian)
5. About introduction of eurocodes to the sphere of construction of the CIS countries. *Byulleten' Stroitel'noi Tekhniki*. 2011. No. 11, pp. 20–21. (In Russian).
6. Nikolaev S.V., Travush V.I., Tabunshchikov Yu.A., Kolubkov A.N., Solomanidin G.G., Magay A.A., Dubynin N.V. The regulatory base of high-rise construction in Russia. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing construction], 2016. No. 1–2, pp. 3–6. (In Russian).
7. Mikheyev D.V. Condition of the regulatory base of technical regulation of construction and problem of her development. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing construction], 2016. No. 6, pp. 3–12. (In Russian).
8. Nikolaev S.V., Magay A.A., Dubynin N.V., Zyryanov V.S. of the Prospect 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. Dubynin N.V. A role of the scientific organizations in development of base of standard-but-technical regulation of design and construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing construction], 2017. No. 5, pp. 48–51. (In Russian).
10. The staticized editorial office GOST 379. *Stroitel'nye Materialy* [Construction materials]. 2015. No. 10, pp. 4–5. (In Russian).
11. Volkova N.G. Expediency of development of the federal law on application of climatic standards in construction. *Stroitel'nye Materialy* [Construction materials]. 2017. No. 6, pp. 4–6. (In Russian).

УДК 69.009, 346.34, 347.44

М.П. ШЕФЕР, инженер (Shefer@stu.ru), П.М. ПОСТНИКОВ, канд. техн. наук

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС) (630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191)

Согласующая надпись как форма закрепления дополнительных требований (условий) при проектировании

Многие десятилетия в России существует практика согласования проекта в форме согласующей надписи на листах проекта. В последние годы участились случаи игнорирования условий согласующей надписи, не оформленных дополнительным договором, подписанным сторонами. Анализ положений законодательства Российской Федерации показывает, что правильно выполненная согласующая надпись должна включать: предмет согласования; требования (условия, при выполнении которых проект согласован); наименование согласовавшего юридического или физического лица; дату согласования; для юридического лица подпись с расшифровкой фамилии и должности, заверенная печатью организации; для физического лица подпись с указанием фамилии, имени и отчества (при его наличии). Наличие всех перечисленных элементов позволяет считать согласующую надпись на листах проекта особой формой письменного договора на основании следующих положений законодательства: нанесение согласующей надписи является офертой в письменной форме (ст. 434 и 435 Гражданского кодекса Российской Федерации. Часть первая от 30.11.1994 № 51-ФЗ); использование согласованного проекта является акцептом (п. 3 ст. 438 Гражданского кодекса РФ). Проведенный авторами поиск опубликованных материалов на данную тему не дал результатов.

Ключевые слова: согласующая надпись, согласование проекта, обязательность исполнения.

Для цитирования: Шефер М.П., Постников П.М. Согласующая надпись как форма закрепления дополнительных требований (условий) при проектировании // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 48–49.

M.P. SHEFER, Engineer (Shefer@stu.ru), P.M. POSTNIKOV, Candidate of Sciences (Engineering)
Siberian Transport University (191, Dusi Kovalchuk Street, 630049, Novosibirsk, Russian Federation)

The Matching Signature as a Form of Fixation of Additional Requirements (Conditions) When Designing

During many decades there has been a practice of design approval in the form of matching signature on the design sheets in Russia. In recent years, cases of ignoring the conditions of the matching signature which are not included in a supplementary agreement signed by the parties become more frequent. The analysis of provisions of the Russian Federation legislation shows that a correctly executed matching signature must include a subject of approval, requirements (conditions which are necessary for a design to be approved); the name of a juridical or physical entity who approved the design; the date of approval; for a juridical entity – a signature with deciphering the name and the post assured by the seal of an organization; for a physical entity – a signature with an indication of surname, name, and patronymic (if available). The availability of all these elements makes it possible to consider the matching signature on the sheets of the project as a special form of a written agreement on the basis of the following provisions of the legislation: application of the matching signature is a written offer (articles 434 and 435 of the RF Civil Code. Part 1 of 30.11.1994 № 51-FZ); the use of the approved project is an acceptance (point 3 of the article 438 of the RF Civil Code). The authors' search for published materials on this subject has not given any results.

Keywords: matching signature, project approval, need to implement.

For citation: Shefer M.P., Postnikov P.M. The matching signature as a form of fixation of additional requirements (conditions) when designing. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 48–49. (In Russian).

При проектировании необходимо получить согласие всех сторон, чьи права будут ограничены в процессе проектирования, строительства и эксплуатации объекта. Согласие должно быть зафиксировано в форме, соответствующей требованиям законодательства.

В строительной отрасли распространенной формой фиксации согласования является нанесение согласующей надписи на планах, схемах и т. п.

Примером, отражающим сложившийся обычай делового оборота, является п. 1.16 ВСН 208–89 «Инженерно-геодезические изыскания железных и автомобильных дорог», специально оговаривающий, что проектное решение, затрагивающее интересы какой-либо организации, должно быть согласовано с этой организацией при производстве изысканий. В пункте указано, что разновидностью документов согласований являются надписи на планах, схемах и т. п. Также указано, что в документах согласований «должны быть изложены предметы согласования, требования согласовывающей организации, расположение сооружений, технические условия на переустройство и т. п., а также указаны наименование согласовывающей организации, дата согласования, должности и фамилии согласующих лиц, заверенные печатью организации».

В последние годы участились случаи игнорирования условий согласования организациями, заказавшими разработку проекта строящегося или реконструируемого объекта. Наиболее часто такие попытки наблюдаются при отсутствии отдельного подписанного сторонами документа с условиями согласования. Факторами, способствующими таким попыткам, являются неполное оформление согласующей надписи и неумение проигнорированной (пострадавшей) стороны сформулировать свою позицию в юридических терминах.

Этому также способствует отсутствие комментариев и пояснений по отстаиванию обязательности исполнения условий согласующей надписи. В научной электронной библиотеке eLibrary.ru и в справочно-информационной системе КонсультантПлюс не удается найти необходимые материалы по этому вопросу. Вариантом договора без физического наличия подписей всех сторон является оферта. Упоминание оферты в строительной сфере встречается в некоторых источниках, в том числе [1–5].

При анализе положений Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ) видно, что правильно оформленная согласующая надпись полностью соответствует требованиям к заключению договора в письменной форме. В подтверждение этого приведем следующую последовательность доводов: нанесение согласующей надписи является офертой в письменной форме (ст. 434 и 435 Гражданского кодекса Российской Федерации); использование согласованного проекта является акцептом (п. 3 ст. 438 Гражданского кодекса РФ). Следовательно, использование согласованного проекта эквивалентно заключению договора в письменной форме (п. 3 ст. 434 Гражданского кодекса РФ).

В большинстве случаев такой договор будет считаться заключенным в месте нахождения согласователя (ст. 444 Гражданского кодекса Российской Федерации).

Вывод. Правильно выполненная согласующая надпись в проекте является особой формой письменного договора и для этого должна включать:

- предмет согласования;
- требования (условия, при выполнении которых проект согласован);
- наименование согласовавшего юридического или физического лица;
- дату согласования;
- для юридического лица подпись с расшифровкой фамилии и должности, заверенная печатью организации; для физического лица подпись с указанием фамилии, имени и отчества (при его наличии).

Согласующая надпись, содержащая все перечисленные элементы, позволяет легко составить юридическое обоснование, необходимое для правовой защиты условий, перечисленных в данной надписи (используя положения ст. 434, 435 и п. 3 ст. 438 Гражданского кодекса РФ).

Список литературы

1. Харитошин И.И. Проектная декларация в составе оснований договора участия в долевом строительстве // *Вестник Московского университета МВД России*. 2009. № 4. С. 144–147.
2. Квасова А.В. «Инфраструктурные облигации» – новый инструмент привлечения инвестиций // *Право и политика*. 2009. № 8. С. 1681–1686.
3. Ершов О.Г. Заключение договора субподряда в строительстве // *Право и экономика*. 2012. № 2. С. 22–26.
4. Тищенко А.Н., Хаустова В.Е., Беляев А.С. Оценка конкурентоспособности строительных предприятий с учетом их специфики // *Проблемы экономики*. 2013. № 1. С. 185–190.
5. Капица Л.С., Бушков Д.В. Публичный договор и договор присоединения: тождественность и судебная практика // *Проблемы экономики и юридической практики*. 2014. № 5. С. 127–130.

References

1. Haritoshin I.I. Project Declaration as part of the basis of the contract of participation in shared construction. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii*. 2009. No. 4, pp. 144–147. (In Russian).
2. Kvasova A.V. «Infrastructural bonds» – a new tool for attracting investments. *Pravo i Politika*. 2009. No. 8, pp. 1681–1686. (In Russian).
3. Ershov O.G. The conclusion of subcontract in construction. *Pravo i Ekonomika*. 2012. No. 2, pp. 22–26. (In Russian).
4. Tischenko A.N., Khaustova V.Ye., Belyaev A.S. Assessment of competitiveness of construction companies with consideration of their specific features. *Problemy Ekonomiki*. 2013. No. 1, pp. 185–190. (In Russian).
5. Kapitsa L.S., Bushkov D.V. The public contract and the affiliation contract: identify and judicial practice. *Problemy Ekonomiki i Yuridicheskoy Praktiki*. 2014. No. 5, pp. 127–130. (In Russian).

УДК 624.07

Б.С. СОКОЛОВ¹, д-р техн. наук, член-кор. РААСН (sbs.1942@mail.ru);
А.Б. АНТАКОВ², канд. техн. наук (antakof@mail.ru)¹ АО «Казанский ГИПРОНИИАВИАПРОМ» (420127, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Дементьева, 1)² Казанский государственный архитектурно-строительный университет (420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Зеленая, 1)

Теоретические основы усиления каменных кладок

Приведены результаты исследований в области прочности и деформативности элементов из каменных кладок, в том числе усиленных обоймами различных видов. Для описания напряженного состояния сжатых элементов и конструкций применяются построения физической модели разрушения и модифицированные с учетом экспериментальных данных выражения математического аппарата теории сопротивления анизотропных материалов сжатию. Полученные авторами методики позволяют выполнять оценку прочности и трещиностойкости сжатых усиленных обоймами элементов и конструкций с использованием диаграмм деформирования материалов. Оценка трещиностойкости выполняется на основе тезиса о возможности описания стадии достижения предела упругости материалов каменной кладки средствами физической модели разрушения. Подобные решения в доступной отечественной и зарубежной литературе отсутствуют. Рассматриваются стальные, железобетонные, штукатурные и композитные обоймы усиления. Сравнение опытных и теоретических данных показывает удовлетворительную сходимость.

Ключевые слова: каменная кладка, прочность, предел упругости, трещиностойкость, усиление, обойма, экспериментальные исследования, теория.

Для цитирования: Соколов Б.С., Антаков А.Б. Теоретические основы усиления каменных кладок // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 50–55.

B.S. SOKOLOV¹, Doctor of Sciences (Engineering), Corresponding Member of RAACS (sbs.1942@mail.ru); A.B. ANTAKOV², Master (antakof@mail.ru)

¹ АО «Kazan GIPRONIIAVIAPROM» (1, Dementieva Street, Kazan, 420127, Republic of Tatarstan, Russian Federation)

² Kazan state architectural and construction university (1, Zelyonaya Street, Kazan, 420043, Republic of Tatarstan, Russian Federation)

Theoretical Bases Of Strengthening Of Stone Layings

Results of researches in the field of durability and a deformativeness of elements from the stone layings including strengthened by holders of different types are given. Creation of physical model of destruction is applied to the description of a tension of the squeezed elements and designs and modified, taking into account experimental data, expression of mathematical apparatus of the theory of resistance of anisotropic materials to compression. The techniques received by authors allow to carry out an assessment of durability and crack resistance of the squeezed elements and designs strengthened by holders with use of charts of deformation of materials. The assessment of crack resistance is carried out on the basis of the thesis about possibility of the description of a stage of achievement of a limit of elasticity of materials of a stone laying by means of physical model of destruction. Similar decisions in available domestic and foreign literature are absent. Steel, ferroconcrete, plaster and composite holders of strengthening are considered. Comparison of skilled and theoretical data shows satisfactory convergence.

Keywords: stone laying, durability, elasticity limit, crack resistance, strengthening, holder, experiments, theory.

For citation: Sokolov B.S., Antakov A.B. Theoretical bases of strengthening of stone layings. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 50–55. (In Russian).

В рамках одного из направлений научной деятельности авторов выполняются комплексные исследования конструкций из каменных кладок, в том числе усиленных обоймами различных видов.

В работах [1–4] получены и апробированы методики расчета сжатых каменных и армокаменных конструкций на основе теории сопротивления анизотропных материалов сжатию и диаграммного метода [5]. Доказано, что общие параметры напряженно-деформированного состояния (НДС) сжатых каменных конструкций соответствуют характеристикам физической модели разрушения (рис. 1), что позволяет описывать помимо предельного состояния характерные стадии: упругая работа, достижение предела упругости, процессы трещинообразования, предшествующие разрушению (рис. 2).

Приведенная на рис. 1, а схема соответствует механизму разрушения с реализацией деструктивных процес-

сов – отрыва, сдвига по соответствующим поверхностям и раздавливания в пределах ядра сжатия (рис. 3, а, б). Под раздавливанием понимается разрушение материала с достижением предела прочности при сжатии. Схема на рис. 1, б описывает процессы компрессионного разрушения при действии факторов, стесняющих поперечные деформации материала в пределах сжимающего потока и компенсирующих влияние вторичных растягивающих напряжений [2]. Процессы отрыва, сдвига и раздавливания реализуются за счет разрушающейся структуры материала (рис. 3, в). На основе единого подхода, приведенных расчетных схем и соответствующих выражений построены критерии прочности бетона при одно-, двух- и трехосном напряженных состояниях, достаточно точно описывающие опытные данные.

Общее условие прочности теории сопротивления анизотропных материалов сжатию описывает процесс раз-

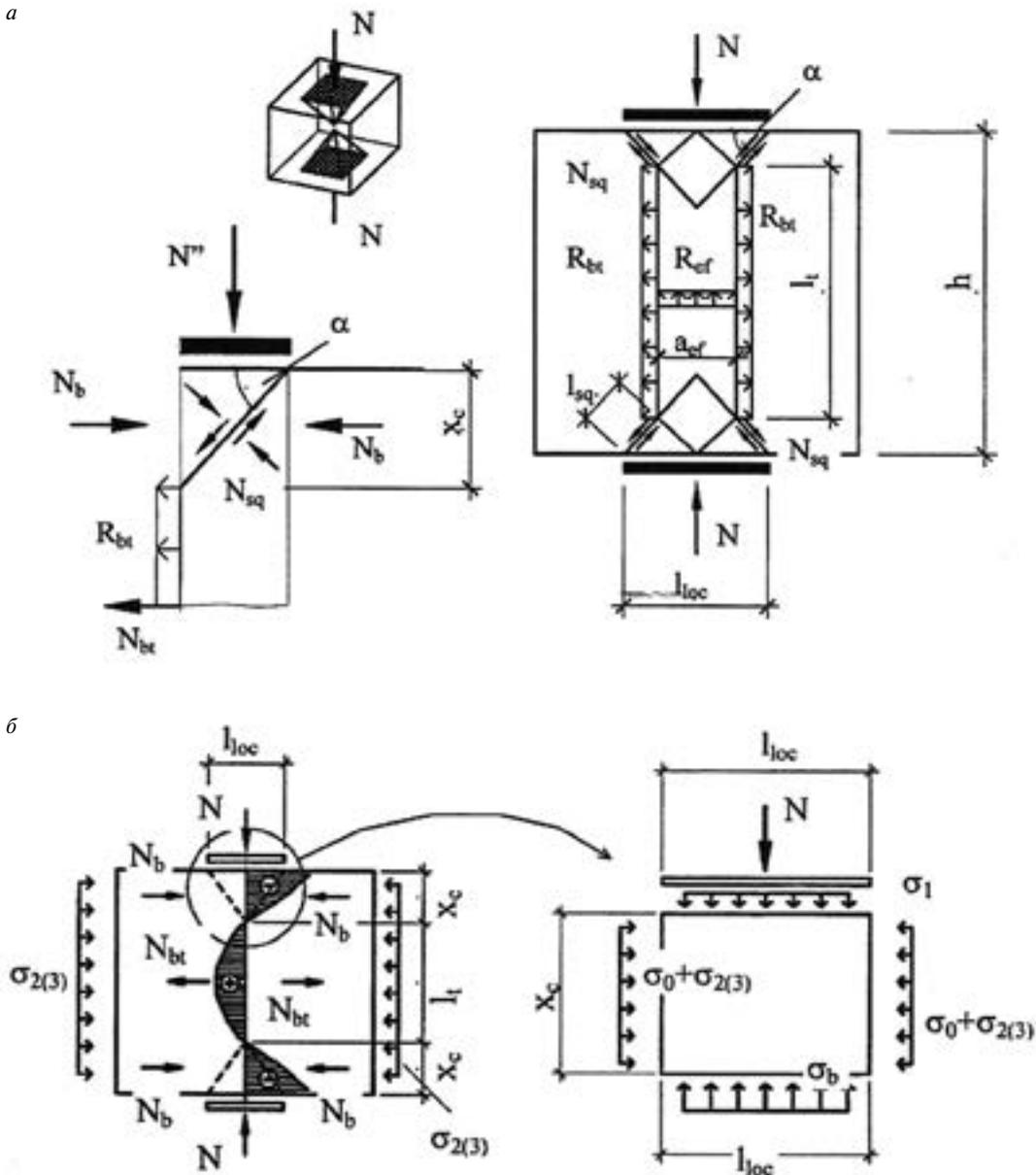


Рис. 1. Схемы разрушения анизотропных материалов, описываемые физической моделью – макроразрушение элемента (а) и компрессионное разрушение материала в пределах двух- трехосносжатой зоны (б)

рушения в предельном состоянии как одновременное достижение напряжениями в расчетных зонах сопротивлений растяжению, сдвигу и раздавливанию:

$$N_{ult} \leq (N_t \cos \alpha + N_{sq}) / \sin \alpha + N_{ef}, \quad (1)$$

где N_{ult} – внешнее сжимающее усилие, действующее на конструкцию или элемент; N_t – интегральная величина растягивающего усилия, действующего по площади поверхности/поверхностей отрыва в средней сжато-растянутой области; N_{sq} – интегральная величина усилия сдвига, действующего по поверхностям клиновидных приопорных зон; N_{ef} – сжимающее усилие, действующее в пределах ядра сжатия.

Особенностью напряженного состояния каменных кладок является достижение предела упругости и начало трещинообразования при уровнях нагрузки (0,4–0,6) N_{ult} .

Определение величины трещинообразующих нагрузок (рис. 2, б, в) следует выполнять, используя первое слагаемое условия прочности (1):

$$N_{crc} = \operatorname{ctg} \alpha N_t. \quad (2)$$

К началу стадии разрушения процессы трещинообразования в сжато-растянутой области завершены (рис. 2, г, д) и оценка прочности выполняется с использованием второго и третьего слагаемых (1):

$$N_{ult} = N_{sq} / \sin \alpha + N_{ef}. \quad (3)$$

При определении величин усилий отрыва, сдвига и раздавливания применяются прочностные характеристики кирпича/камня: нормативные сопротивления растяжению R_t , сдвигу R_{sq} , сжатию R и геометрические параметры –

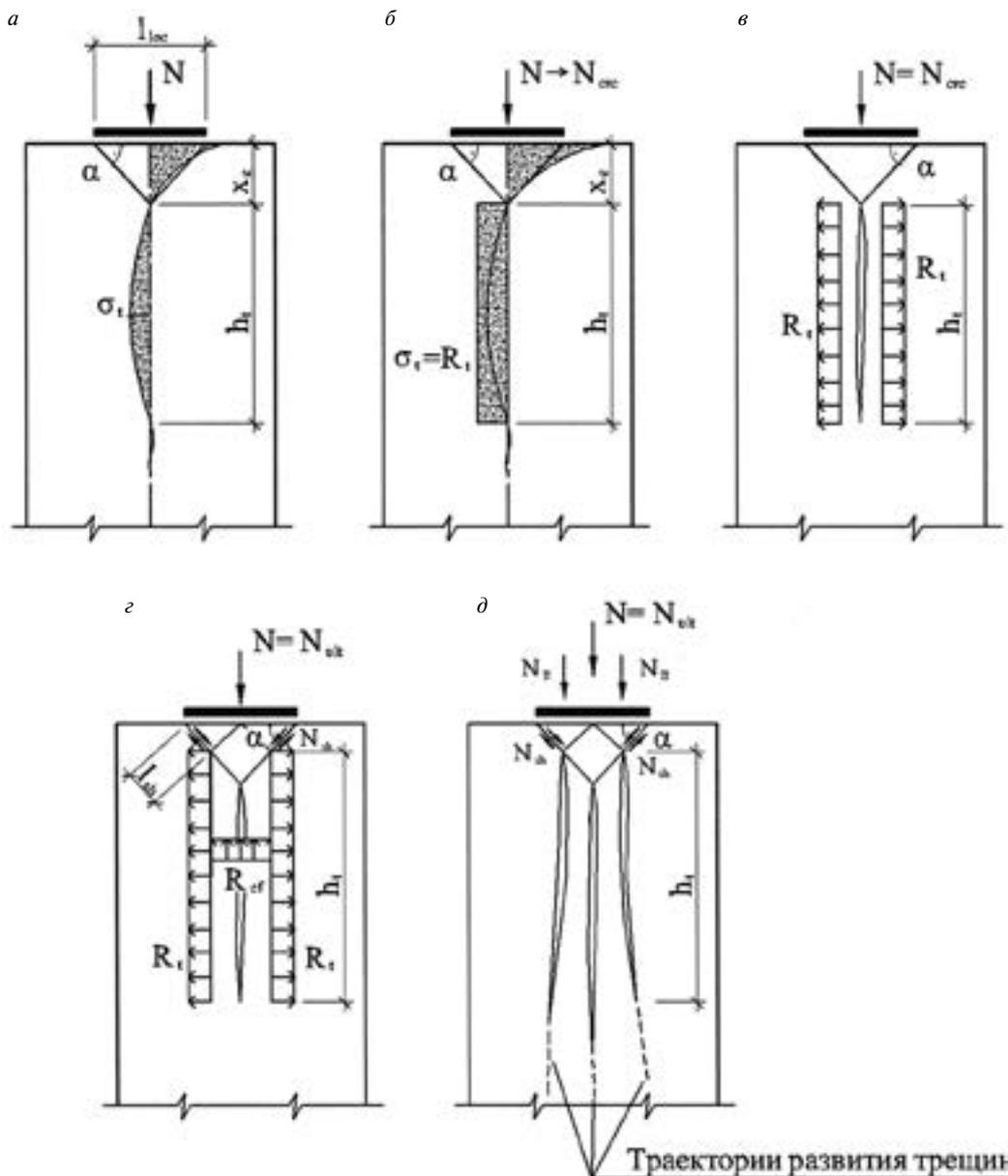


Рис. 2. Построения физической модели для характерных стадий НДС: упругая работа (а); достижение предела упругости и начало образования трещин (б, в); предельное состояние (г); процесс разрушения (д)

площади соответствующих поверхностей A_t , A_t , A_{ef} . Последние зависят от величины угла наклона поверхностей сдвига в приопорных зонах α , который в свою очередь является функцией соотношения сопротивлений материала сжатию и растяжению [1]:

$$\alpha = \arctg 0,25 R/R_t - 1,56, \quad (4)$$

где R , R_t – нормативные сопротивления материала кирпича сжатию и растяжению соответственно.

Для использования математического аппарата теории при построении расчетных диаграмм деформирования вырвжения (2) и (3) необходимо записать в напряжениях:

$$\sigma_{crc} = N_{crc} / A_{сеч}, \quad (5)$$

$$\sigma_{ult} = N_{ult} / A_{сеч}, \quad (6)$$

где σ_{crc} , σ_{ult} – сжимающие напряжения в сечении элемента, соответствующие стадиям предела упругости и начала разрушения; $A_{сеч}$ – площадь поперечного сечения элемента.

Напряжения σ_{crc} и σ_{ult} являются координатами параметрических точек трехлинейных диаграмм деформирования кладок (рис. 4) [5].

Экспериментальные исследования усиленных обоймами элементов проведены на образцах кладки из керамического и силикатного полнотелого кирпича с использованием измерительных средств, включая тензометрию (рис. 5).

Полученные данные свидетельствуют о значительном повышении прочности усиленных образцов, особенно с использованием стальных обойм с напрягаемыми хомутами. Трещинообразующие нагрузки для усиленных образцов возрастали до 4 и 2,5 раз для образцов из керамического и силикатного кирпича соответственно. Повышение прочности образцов достигало четырех раз. В ходе испытаний



Рис. 3. Характер разрушения кладки неармированного элемента (а); области между армированными стальными сетками постельными швами (б); компрессионное раздавливание между поясами композитной обоймы (в)

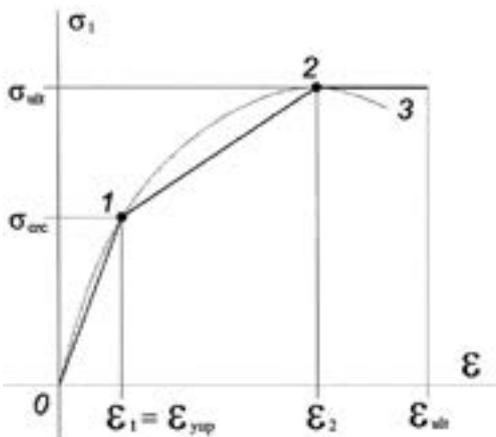


Рис. 4. Трехлинейная диаграмма деформирования каменной кладки



Рис. 5. Опытные образцы из керамического и силикатного кирпича, усиленные стальными (а, б) и композитными (в) обоймами

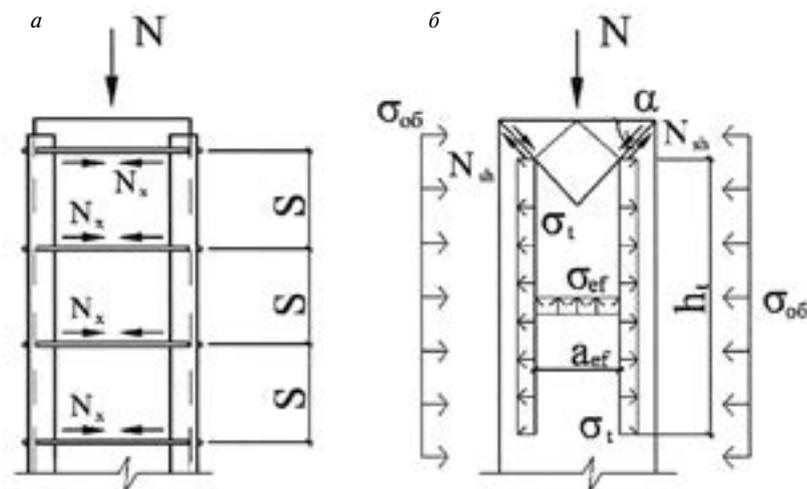


Рис. 6. Общая схема конструктивного решения обоймы (а) и модификация расчетной схемы физической модели (б)

фиксируются оба приведенных на рис. 1 механизма разрушения образцов и материалов.

Анализ расчетных выражений теории сопротивления анизотропных материалов сжатию [1] и обобщение данных экспериментальных исследований [3]

показали достоверность результатов вычислений угла α для неармированных кладок по формуле (4). Анализ результатов вычислений α для исследованных кладок из различных изделий и растворов при выявленных соотношениях сопротивлений $R_t/R \approx 0,05-0,08$, $R_{sq}/R \approx 0,15-0,25$ показал соответствующий экспериментальным данным диапазон от 55 до 76° . Учет прочностных характеристик кирпича/камня при вычислении α обоснован определяющим влиянием их свойств на сопротивление кладки растяжению по перевязанным швам и сдвигу.

Повышение сопротивления кладки растяжению по перевязанному шву введением армирующих элементов-сеток или действием обжимающих усилий от обойм усиления, компенсирующих влияние вторичных растягивающих напряжений σ_t , может быть учтено введением соответствующего слагаемого

в знаменателе отношения:

$$\alpha = \arctg 0,25 (R / (R_t + 0,35 \sigma_{об}) - 1,56), \quad (7)$$

где $\sigma_{об}$ – напряжение, создаваемое обоймой (рис. 6).

Вычисление значений $\sigma_{об}$ производится из условия, что в предельном состоянии происходит разрыв стержней сеток косвенного армирования (8) или поясов композитной обоймы (9), достижение состояния текучести хомутами стальной обоймы (10):

$$\sigma_{об} = 0,6R_s A_s / (a_i S); \quad (8)$$

$$\sigma_{об} = R_f A_f / (a_i S); \quad (9)$$

$$\sigma_{об} = \sigma_T A_s / (a_i S), \quad (10)$$

где $R_{s,n}$, R_f , σ_T – расчетные сопротивления стержней сеток косвенного армирования, композита и напряжения в хомутах стальной обоймы соответственно; A_s , A_f – площади сечения стальных или композитных хомутов; a , S – размер сечения элемента из каменной кладки и шаг хомутов обойм или сеток косвенного армирования соответственно.

При оценке трещиностойкости усиленного элемента составляющая N_t с учетом работы кладки и хомутов обоймы записывается в виде:

$$N_t = N_{t,кам} + N_{t,об}; \quad (11)$$

где $N_{t,кам} = \sigma_{t,кам} \sum A_{t,кам}; \quad (12)$

$$N_{t,об} = \sigma_{об} \sum A_{t,кл}. \quad (13)$$

Учитывая совместность работы на начальном этапе материала кладки до появления трещин отрыва и хомутов обоймы, эти величины напряжений можно приравнять:

$$\sigma_{об} = \sigma_{t,кам}.$$

Преобразуя выражение (11), получим:

$$N_t = (\sigma_{об} + \sigma_{t,кам}) \sum A_{t,кл}. \quad (14)$$

Величина $\sigma_{об}$ вычисляется из условий (8)–(10):

$$\sigma_{об} = \frac{2N_x}{a(b)S}, \quad (15)$$

где N_x – усилие в поперечном хомуте обоймы; $a(b)$ – размер соответствующей стороны сечения элемента; S – шаг хомутов.

Напряжения в сечении хомута обоймы равны:

$$\sigma_x = \frac{N_x}{A_x}. \quad (16)$$

Используя эти выражения для расчета предельного сопротивления кладки растяжению и сдвигу с учетом усиления, получим:

$$R_{t1}^* = R_t + \sigma_{об}. \quad (17)$$

$$R_{sq}^* = R_{sq} + \sigma_{об} \cos \alpha = R_{sq} + R_t \cos \alpha. \quad (18)$$

После появления трещин материал кладки выключается из работы на растяжение по вертикальным сечениям и растягивающие напряжения воспринимаются хомутами обоймы. Обойма работает до разрыва хомутов. Поэтому при расчетах следует задавать условие, при котором допустимые значения напряжений в хомутах ограничиваются. Например, для стальных хомутов они не должны превышать напряжений текучести σ_T .

После начала стадии трещинообразования дальнейшее увеличение внешней нагрузки N приводит к соответствующему росту напряжений σ_x , τ_{sh} , σ_{ef} . Предельное состояние наступает при достижении σ_x временного сопротивления и разрыве хомутов – образец или конструкция разрушается с разделением на фрагменты и утратой целостности. При избыточной прочности элементов обоймы имеет место второй случай разрушения (рис. 1, б). При этом происходит компрессионное разрушение материалов кладки в областях, непосредственно контактирующих с грузовыми площадками. Этот вид разрушения

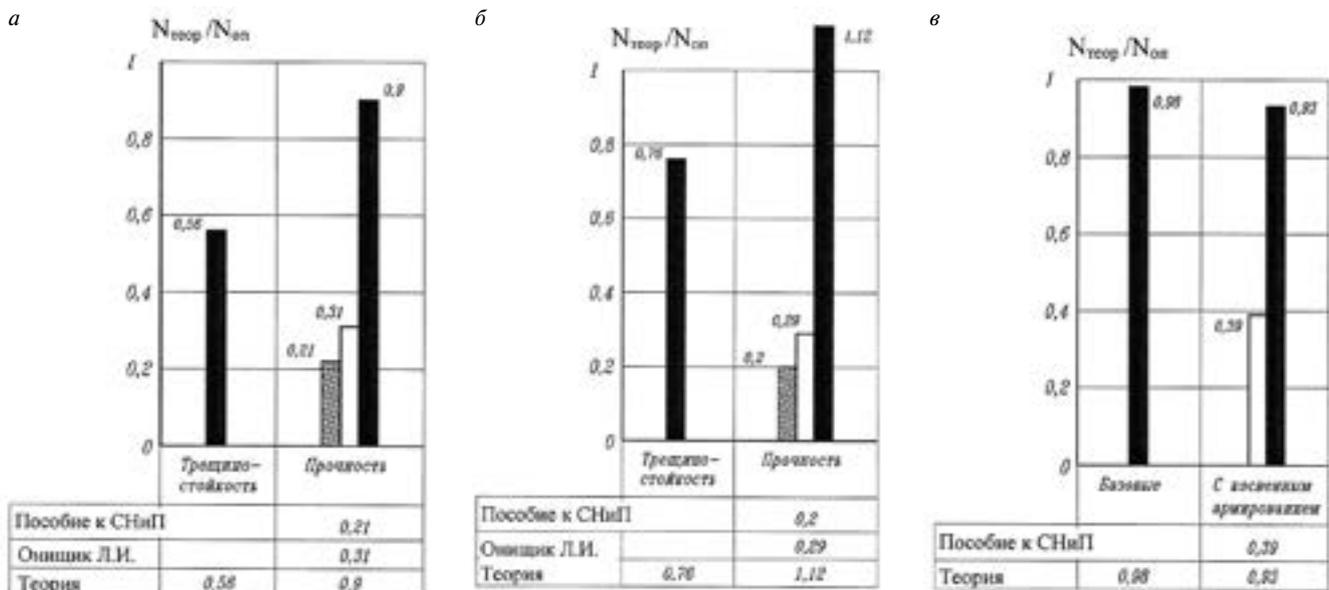


Рис. 7. Сравнение результатов расчетов образцов из керамического (а) и силикатного (б) полнотелого кирпича, усиленного стальной обоймой. Данные сравнения расчетов образцов из керамического полнотелого кирпича, усиленных железобетонной обоймой (в)

характеризуется значительными продольными деформациями кладки без потери образцом либо конструкцией общей целостности. Для оценки характера разрушения усиленного элемента предложен алгоритм, разработанный на основе экспериментально полученных зависимостей $\sigma - \varepsilon_{\text{гор}}^{\text{кл}}$, $\sigma - \varepsilon_x$, что позволяет выполнять переход к зависимостям $\sigma - \sigma_{\text{об}}$ и $\sigma - \sigma_x$. Таким образом, для любого значения σ в интервале ($\sigma_{\text{сгс}} \dots \infty$) можно теоретически определить соответствующее значение σ_x и сопоставить с величиной $R_{x,u}$ ($R_{f,u}$), используя диаграмму деформирования материала хомутов. При бесконечно больших значениях внешних сжимающих напряжений σ будет происходить разрыв хомутов любого сечения, поэтому предлагается ограничивать их величины. Ограничение интервала значений σ может происходить введением критерия по величине предельных деформаций кладки. Величина $\varepsilon_{\text{пред}}^{\text{кл}}$ может приниматься в соответствии с нормативными положениями СП 15.13330.2012.

Сравнение результатов расчетов с использованием полученных выражений и опытных данных, в том числе других авторов [6–9], показывает удовлетворительную сходимость в пределах $\pm 25\%$. Отклонения результатов расчетов, выполненных с использованием методики Пособия к СНиП, достигают 4–5 раз (рис. 7).

Список литературы

1. Соколов Б.С. Теория силового сопротивления анизотропных материалов сжатию и ее практическое применение. М.: АСВ, 2011. 160 с.
2. Соколов Б.С., Антаков А.Б. Прочность бетона при смятии // *АКАДЕМИА. Архитектура и строительство*. 2010. № 4. С. 75–78.
3. Соколов Б.С., Антаков А.Б. Исследования сжатых элементов каменных и армокаменных конструкций. М.: АСВ, 2010. 111 с.
4. Соколов Б.С., Антаков А.Б. Новый подход к расчету каменных кладок // *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. 2014. № 3 (29). С. 75–81.
5. Соколов Б.С., Антаков А.Б. Экспериментально-теоретическое обоснование использования диаграмм деформирования материалов при расчете конструкций из каменных кладок // *Сборник трудов Международной научной конференции «Современные проблемы расчета железобетонных конструкций, зданий и сооружений на аварийные воздействия»*. М.: МГСУ, 2016. С. 382–388.
6. Гроздов В.Т. Усиление строительных конструкций. СПб.: ВИТУ, 1997. 264 с.
7. Маяцкая И.А., Федченко А.Е. Усиление конструкций архитектурных памятников с использованием полимерных композиционных материалов // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2017. № 5 (59). Ч. 1. С. 58–61.
8. Теряник В.В., Борисов А.О. Испытания внецентренно сжатых элементов, усиленных с использованием полимерного клея // *Жилищное строительство*. 2010. № 8. С. 43–45.
9. Поднебесов П.Г., Теряник В.В. Сопротивление сжатых элементов, усиленных обоймами с использованием самоуплотняющегося сталефибробетона // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура»*. 2016. № 1. С. 511.

Научную новизну данного подхода к оценке НДС каменных элементов и конструкций, в том числе усиленных обоймами различных видов, составляют следующие особенности:

- разработаны теоретические основы методик расчета, позволяющие описывать возможные механизмы макро- и микроразрушения каменных кладок, в том числе в условиях стесненного напряженного состояния;
- теоретически обоснован тезис о возможности описания стадии достижения предела упругости материалов каменной кладки средствами физической модели разрушения, что позволяет выполнять оценку трещиностойкости. Подобные решения в доступной отечественной и зарубежной литературе отсутствуют;
- на основе данных комплексных исследований выполнено уточнение диапазонов расчетных параметров физической модели разрушения при использовании различных видов обойм, от традиционных стальных, железобетонных и штукатурных до современных из композитных материалов;
- разработаны методики расчета сжатых каменных конструкций и элементов, в том числе усиленных обоймами, позволяющие вычислять координаты параметрических точек диаграмм деформирования, соответствующих пределу упругости и началу разрушения.

References

1. Sokolov B.S. Teorija silovogo soprotivlenija anizotropnyh materialov szhatiju i ee prakticheskoe primenenie [Theory of power resistance of anisotropic materials to compression and its practical application]. Moscow: ASV. 2011. 160 p.
2. Sokolov B.S., Antakov A.B. Concrete durability at compression. *AKADEMIJA. Arhitektura i Stroitel'stvo*. 2010. No. 4, pp. 75–78. (In Russian).
3. Sokolov B.S., Antakov A.B. Issledovanija szhatyh jelementov kamennyh i armokamennyh konstrukcij [Researches of the compressed elements of the stone and reinforced by grids designs]. Moscow: ASV. 2010. 111 p.
4. Sokolov B.S., Antakov A.B. New approach to calculation of stone layings. *Izvestija Kazanskogo Gosudarstvennogo Arhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta*. 2014. No. 3 (29), pp. 75–81. (In Russian)
5. Sokolov B.S., Antakov A.B. Experimental and theoretical justification of use of charts of deformation of materials when calculating designs from stone layings. *Collection of works International scientific conference «Modern problems of calculation of reinforced concrete designs, buildings and constructions on emergency influences»*. Moscow: MGSU, 2016, pp. 382–388. (In Russian).
6. Grozdov V.T. Usilenie stroitel'nyh konstrukcij [Strengthening of building constructions]. Saint Petersburg.: WITU. 1997. 264 p.
7. Mayatskaya I.A., Fedchenko A.E. Strengthening of designs of architectural monuments with use of polymeric composite materials. *Mezhdunarodnyj Nauchno-Issledovatel'skij Zhurnal*. 2017. No. 05 (59). Part 1, pp. 58–61. (In Russian).
8. Teryanik V.V., Borisov A.O. Tests it is non-central the compressed elements strengthened with use of polymeric glue. *Zhilishhnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2010. No. 8, pp. 43–45. (In Russian).
9. Podnebesov P.G., Teryanik V.V. Resistance of the compressed elements strengthened by holders with use of the self-condensed steel concrete with a fiber. *Vestnik JuUrGU. Serija «Stroitel'stvo i Arhitektura»*. 2016. No. 1, p. 511. (In Russian).

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/>

II Международный симпозиум по долговечности и устойчивому развитию конструкционного бетона

DSCS 2018

Москва,



6-7 июня 2018 г.

Организаторы:

Итальянское отделение американского института бетона (ACI IC)
и Российская инженерная академия (РИА)

При участии Российской академии наук (РАН) и Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН)

Спонсоры конференции:

Американский институт бетона (ACI) и его комитеты: C130 (Sustainability of Concrete), C201 (Durability of Concrete), C544 (Fiber Reinforced Concrete), C549 (Thin Reinforced Cementitious Products and Ferrocement);

Международная федерация по конструкционному бетону (fib);

Международный союз экспертов и лабораторий в области испытаний строительных материалов, систем и конструкций (RILEM)



Тематика симпозиума

- Сокращение парниковых газов в цементной и бетонной промышленности
- Рециклирование и организация удаления отходов в производстве бетонов и растворов
- Сульфоалюминатные цементы как альтернатива портландцементу и смешанным цементам
- Щелочеактивированные материалы и геополимеры для устойчивого строительства
- Долговечность железобетонных конструкций
- Оценка жизненного цикла в строительстве из бетона
- Повторное использование и восстановление функциональности железобетонных конструкций
- Ремонт и эксплуатация
- Контроль, инспектирование и мониторинг
- Примеры из практики

Место проведения конференции: Российская академия наук, Москва, Россия

<http://www.aciitaly.com/events/dscs2018>

Секретариат симпозиума: ACI Italy Chapter Secretary (aciitalychapter@gmail.com)

Российский секретариат: Леонид Иванов, региональная группа РИЛЕМ (l.a.ivanov@mail.ru);
Сергей Бронин, Национальная группа ФИБ (bronin@list.ru).



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://naag.pf>. Контактное лицо: Анастасия Смирнова

ВЫСТАВКА

КРЫМ. СТРОЙИНДУСТРИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ОСЕНЬ-2017

9-11 ноября

г. Ялта, ул. Дражинского, 50
ГК «ЯЛТА-ИНТУРИСТ»

- Современные строительные материалы и технологии.
- Краски, лаки.
- Строительные машины и механизмы.
- Окна, двери, кровли, фасады.
- Металлические конструкции.
- Сантехника.
- Экология. Системы очистки воды.
- Системы отопления, вентиляции и кондиционирования.
- Электротехническое и осветительное оборудование.
- Кабельно-проводниковая продукция.
- Энергосбережение и использование нетрадиционных экологически чистых источников энергии.
- Системы автоматизации. Программное обеспечение предприятий строительной, энергетической, электротехнической отраслей промышленности.

ФОРУМ КРЫМСКИЕ
ВЫСТАВКИ

Оргкомитет: Республика Крым, г. Симферополь, ул. Горького, 8, оф. 27,
моб.: +7 978 78 178 83, т./ф.: +7(3652) 54-60-66, +7(3652) 54-67-46,
E-mail: marketing@expoforum.biz, <http://expoforum.biz/>