



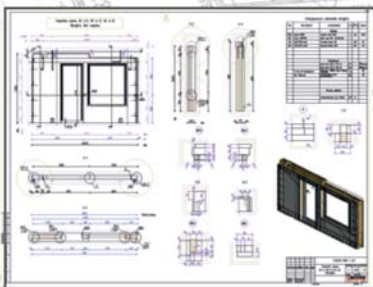
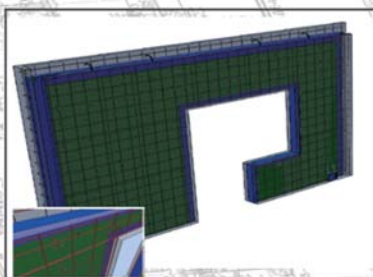
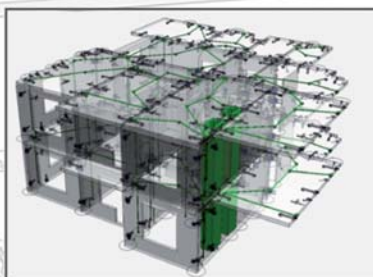
ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

60 лет с отраслью

научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

издается с 1958 г.



НУЖНА ЛИ ГИБКОСТЬ
ПРОЕКТИРОВАНИЮ СБОРНЫХ ЗДАНИЙ,
ИЛИ ДАЛЕКО ЛИ МЫ ОТ ЗАПАДА

ALLPLAN – BIM MADE IN GERMANY

Мнение пользователей ALLPLAN PRECAST

"Все наши сборные здания возводятся не по типовым, а по индивидуальным проектам" - «Группа ЛСР»/С.- Петербург, Екатеринбург

"Запросы наших потребителей и заказчиков, экономика и власти региона сегодня предъявляют высокие требования к проектировщикам и строителям. Поэтому проведенная модернизация промышленных предприятий и внедрение BIM-проектирования на основе программного комплекса Allplan – базовое направление деятельности, определяющее устойчивое развитие Холдинга и отрасли в целом" – ГВСУ "Центр"/Москва

"Сбыт типовых серий затруднен. Рынок требует гибкости как производства, так и проектирования. Квартиры в наших сборных зданиях, проектируемых под рынок, лучше продаются"- Бетотек / Челябинск

PRECAST SOFTWARE
engineering

Allplan Precast BIM технологии для заводов сборных конструкций

- ▶ От архитектурного плана или даже идеи - к комплексу индивидуальных изделий, с автоматическим получением рабочих чертежей
- ▶ Включая подготовку производства, управление машинами и учет
- ▶ 3D планирование и логистика на модели здания, панелевоза, цеха
- ▶ Мобильные и облачные решения
- ▶ Online интеграция с Вашими 1С, расчетной, и сметной программами
- ▶ Экспертная система контроля BIM-моделей



Думать в новых измерениях

Precast Software Engineering GmbH
www.precast-software.com

Генеральный партнер в СНГ:
Allbau Software GmbH

Список офисов и партнеров в СНГ:
www.allbau-software.de
Берлин / Москва / Киев / Минск / Астана

ALLBAU 
software 



Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь

АО «ЦНИИЭП жилища – институт комплексного проектирования жилых и общественных зданий» (АО «ЦНИИЭП жилища»)

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



IX Международная научно-практическая конференция
«**InterConPan: индустриальное домостроение**»

InterConPan-2019

International Conference of Large-panel Construction

21–23 мая 2019 г. / May 21–23, 2019

Минск / Minsk



ТЕМАТИКА:

- Модернизация предприятий КПД
- Оборудование и технологии
- Инновационные строительные системы
- Современные бетоны, добавки и пигменты
- BIM технологии в сборном домостроении
- Архитектурно-планировочные решения
- Качество и энергоэффективность индустриальных зданий
- Новые решения фасадов
- Опыт строительства крупнопанельного жилья

ПРОГРАММА:

- 21 мая** Пленарное заседание
Выездная сессия КПД №3 ОАО «МАПИД»; жилой комплекс в Минске
- 22 мая** Секции: «Архитектура крупнопанельных зданий»; «Гибкая технология предприятий КПД»
выездная сессия ОАО «Борисовжилстрой»
- 23 мая** выездная сессия: ОАО «Гомельский домостроительный комбинат», объекты инфраструктуры в Гомеле.
Возвращение в Минск.

Постоянный спонсор:

PROGRESS GROUP

Постоянный партнер:

ALLBAU software

Поддержка:



Государственное предприятие
«Институт жилища - НИПТИС им. Агеева С.С.»

К проведению конференции готовятся тематические номера журналов «Жилищное строительство» № 3-2019 г. и «Строительные материалы»® № 3-2019 г., в которых будут опубликованы основные пленарные и секционные доклады. Представление докладов в виде статей до 1.03.2019 г.

Электронная заявка: www.interconpan.ru

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)

ВАВРЕНЮК С.В.,
д-р техн. наук, член-корреспондент
РААСН (Владивосток)

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)

ТЕР-МАРТИРОСЯН А.З.,
д-р техн. наук (Москва)

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

60 лет отрасли

Издается с 1958 г.

10'2018

Крупнопанельное домостроение

VIII Международная научно-практическая конференция
«InterConPan-2018: от КПД к каркасно-панельному домостроению» 3

П.П. ПОЛЯК
Деятельность генподрядчика в структуре информационной модели:
опыт строительного холдинга ГВСУ «Центр» 10

ВМ в проектировании железобетонных конструкций из сборного железобетона 14

С.В. НИКОЛАЕВ
Устройство балконов с помощью многупустотных плит перекрытий. 17

А.С. КАЗИН
Индустриальное домостроение: вчера, сегодня, завтра 22

Е.Ф. ФИЛАТОВ, А.В. ИВАНЬКОВ
Применение отечественного пневматического оборудования
на предприятиях стройиндустрии 27

В.Н. НИКОЛАЕВ, В.Ф. СТЕПАНОВА, Т.Г. ДЕМИНА
Композитные диагональные гибкие связи для трехслойных бетонных панелей –
панельное домостроение нового уровня 33

И.В. ТРИЩЕНКО, Л.И. КАСТОРНЫХ, Ю.С. ФОМИНЫХ, М.А. ГИКАЛО
Оценка эффективности инвестиционного проекта реконструкции
предприятий крупнопанельного домостроения 39

Организация строительного производства

А.Г. КАПТЮШИНА, М.А. КАЗИНАУСКАС
Организационно-технологические решения при оперативно-календарном планировании
строительства монолитного здания 44

Градостроительство и архитектура

А.А. ДАВИДЮК, О.В. БУКАВЦОВ, Р.М. ДЕРЯВКО
Программа продления жизни жилых домов в Москве.
Анализ практического опыта: достоинства и недостатки 49

Сохранение архитектурного наследия

О.С. СУББОТИН
Историко-культурная самобытность традиционного жилища
в поселениях Кубани и Белоруссии 55

Founder of the journal

AO «TSNIEP zhilishcha»

Monthly scientific-technical and industrial journal

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

Editor-in-chiefYUMASHEVA 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)VAVRENIUK S.,
Doctor of sciences (Engineering),
Corresponding member of RAACS
(Vladivostok)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)TER-MARTIROSIAN A.,
Doctor of sciences (Engineering)
(Moscow)**The authors**

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

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

Reprinting

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

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

ZHILISHCHNOE STROITEL'STVO

Published since 1958

10'2018**Large-panel housing construction**

The VIII International Scientific and Practical Conference

"InterConPan-2018: from LPC to Frame House Construction" 3

P.P. POLYAK

Activity of General Contractor in the Structure of Information Model:
Experience of Construction Holding GVSU «Center» 10

BIM in designing reinforced concrete structures of precast reinforced concrete 14

S.V. NIKOLAEV

Arrangement of Balconies with the Help of Hollow Core Floor Slabs 17

A.S. KAZIN

Industrial Housing Construction: Yesterday, Today, Tomorrow 22

E.F. FILATOV, A.V. IVANKOV

The Use of Domestic Pneumatic Equipment at Enterprises of Building Industry 27

V.N. NIKOLAEV, V.F. STEPANOVA, T.G. DEMINA

Composite Diagonal Flexible Connections for Three-Layer Concrete Panels –
Panel Housing Construction of a New Level 33

I.V. TRISHCHENKO, L.I. KASTORNYKH, Yu.S. FOMINYKH, M.A. GIKALO

Evaluation of Effectiveness of Investment Project of Reconstruction
of Large-Panel Housing Construction Enterprises 39**Organization of construction works**

A.G. KAPTYUSHINA, M.A. KAZINAUSKAS

Organizational and Technological Solutions for Operational and Calendar Planning
of Construction of a Monolithic Building 44**Town planning and architecture**

A.A. DAVIDYUK, O.V. BUKAVCOV, R.M. DERYAVKO

The Program of Extending the Life of Residential Buildings in Moscow.
Analysis of Practical Experience: Advantages and Disadvantages 49**Preservation of architectural heritage**

O.S. SUBBOTIN

Historical and Cultural Originality of the Traditional Housing in Settlements
of Kuban and Belarus 55

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/

InterConPan-2018 International Conference of Large-panel Construction

VIII Международная научно-практическая конференция «InterConPan-2018: от КПД к каркасно-панельному домостроению»

В Воронеже состоялась VIII Международная научно-практическая конференция «InterConPan-2018». Организаторами конференции традиционно выступили АО «ЦНИИЭП жилища» и объединенная редакция журналов «Строительные материалы»® и «Жилищное строительство» при поддержке АО «ДСК» (ООО «СовТехДом») и Воронежского государственного технического университета. Спонсором конференции в 2018 г. стала компания KERAMA MARAZZI. В этом году мероприятие приобрело постоянного спонсора – PROGRESS GROUP (Германия) и постоянного партнера – компанию Allbau Software GmbH (Германия). В 2018 г. при содействии Anton Ohlert партнерами международной научно-практической конференции InterConPan-2018 выступили фирмы Weckenmann (Германия), Тека (Германия), EVG (Австрия).

The VIII International Scientific and Practical Conference “InterConPan-2018: from LPC to Frame House Construction”

The VIII International Scientific and Practical Conference “InterConPan-2018: from LPC to Frame House Construction” was held on April of 2018 in the city of Voronezh. AO “TSIIEP zhilishcha” and the united editorial board of “Construction Materials” and “Housing Construction” Journals were traditionally the organizers of the conference under the support of AO “DSK” (OOO “SovTekhDom”) and Voronezh State Technical University. KERAMA MARAZZI Co. became the sponsor of the conference in 2018. This year the event acquired a permanent sponsor – PROGRESS GROUP (Germany). The company Allbau Software GmbH (Germany) has become a regular partner of the event. In 2018, with the assistance of Anton Ohlert, Weckenmann (Germany), Teka (Germany), EVG (Austria) were partners of the International Scientific and Practical Conference InterConPan-2018.

Прогнозируемые Минстроем РФ объемы жилищного строительства к 2025 г. составят около 900 млн м². Такой рост объемов жилья (по 120 млн м² в год) возможен только за счет индустриализации строительства. Крупнопанельное и каркасно-панельное домостроение, строительство домов из объемных блоков были и остаются локомотивом решения жилищной проблемы в стране.

Наряду с необходимостью роста объемов строительства жилья появляются новые требования к градостроительной и жилищной политике. Признано, что созданный фонд не соответствует требованиям жилищного законодательства под переселение граждан по программам реновации и отселения из аварийного жилья.

Перед участниками конференции – специалистами, занимающимися профессионально проблемами индустриального домостроения, стояла задача показать возможности гибкой технологии производства в создании жилья нового поколения. Индустриальные дома нового поколения должны позволять строить самое дешевое, многофункциональное, безопасное, качественное, массовое, быстровозводимое с повторным применением конструктивной схемы жилья, которое обладает вариабельными архитектурно-планировочными решениями. Дома должны иметь общественные зоны с площадями до 100 м² и более не только на первых этажах, но и на всех этажах для выполнения жилых и общественных функций, а также индивидуальной деятельности. Важным требованием населения при переходе на квартальную застройку является снижение этажности зданий и создание жилой среды с придомовыми участками коллективной и частной собственности.

Гибкая планировка квартир должна позволять менять размеры комнат до нужных площадей в течение всей жизни здания за счет быстрострабируемых и разбираемых стен и перегородок. Это позволит населению предоставить возможность покупать малогабаритные квартиры, площади которых можно увеличить в будущем; городской администрации предоставлять жилье по установленным нормам без продолжительного ожидания жилья по программам отселения из аварийного жилища и предоставления жилья военнослужащим, врачам, учителям, молодым семьям, а также по программам реновации территорий и обеспечения жильем пострадавших от стихийных бедствий.

Международная научно-практическая конференция «InterConPan-2018: от КПД к каркасно-панельному домостроению» – социально значимое мероприятие для развития регионов России. На конференцию в Воронеж приехали более 150 профессионалов из 28 регионов Российской Федерации и четырех зарубежных стран: Германии, Италии, Казахстана, Вьетнама. Основные участники мероприятия – руководители и ведущие специалисты строительно-инвестиционных компаний, домостроительных предприятий и проектных организаций, представители машиностроительных и инженеринговых компаний, поставщики программного обеспечения из России, стран СНГ, Германии, Италии, ученые российских вузов и научно-исследовательских институтов. В 2018 г. в VIII Международной научно-практической конференции «InterConPan: от КПД к каркасно-панельному домостроению» активное участие приняли ученые Воронежского государственного технического университета, проектировщики, технические специалисты, технологи предприятий Воронежской области.





На пленарном и секционных заседаниях 17–18 апреля 2018 г. заслушано более 30 докладов. В докладе научного руководителя АО «ЦНИИЭП жилища» д-ра техн. наук **С.В. Николаева** отмечено, что обеспечить высокую скорость строительства, относительно низкую себестоимость, высокое качество жилья и его дальнейшую вариабельность на срок эксплуатации до 100 лет позволяет архитектурно-градостроительная система панельно-каркасных домов (АГСПКД), разработанная специалистами АО «ЦНИИЭП жилища». Для широкого внедрения данной системы имеется высокотехнологичная база индустриального домостроения. Переход на строительство стандартного жилья среднеэтажной квартальной застройки по технологии каркасно-панельного домостроения открывает перспективу строительства комфортного жилья нового поколения, ориентированного на создание гуманистического общества.

В докладе «Прикладные эстетики и фасады», представленном руководителем по работе с проектами в регионах ПФО РФ **А.А. Деминим** (KERAMA MARAZZI), перечислены технологические преимущества фасадной плитки «кабанчик» для повышения воспринимаемости класса жилья. Возможность изменять расстояние между плитками позволяет замаскировать межпанельный шов и получить в результате эффект цельного покрытия. Отсутствие привычных швов ассоциируется с монолитным зданием.

Цветные фасады не решают проблем некачественной архитектуры, а использование графического потенциала позволяет адаптировать здание к окружающей среде или, напротив, выделить его, сделать узнаваемым. Моделируя фасад, можно моделировать пространство, создавая нужные эффекты – визуально увеличивать оконные проемы, акцентировать внимание на входных группах, визуально расширять или сужать строение.





О производстве объемных элементов в крупнопанельном домостроении по технологии вертикального формования рассказал представитель PROGRESS GROUP **В.А. Лихтнер**. Основные преимущества этой системы: снижение себестоимости; высокая производительность (сокращение времени строительства); монтаж технологических систем в заводских условиях; до 90% готовности элементов в заводских условиях (сантехника, электрика и отопление, оборудование); стандартизация рабочих мест; оптимизация перемещения закладных деталей и материалов (короткие пути).

Большой интерес участников вызвал доклад **А.В. Попова** (ТЕКА Maschinenbau GmbH), посвященный требованиям к смесительно-дозировочному процессу при выпуске бетонов с высокими эксплуатационными характеристиками. Самым востребованным в России является бетон марки М300–400, как и 30 и 40 лет назад. В то время как за рубежом использование высокопрочного бетона ($R_{сж} = 100\text{--}150$ МПа) считается экономически обоснованным. Там доля самруплотняющегося бетона (СУБ) на заводах сборного железобетона составляет более 50%. В результате геометрические размеры сечений сжатых конструкций в два-три раза меньше, меньше и масса элементов. Основные выводы, сделанные в докладе: применение бетонов с высокими эксплуатационными характеристиками требует нового взгляда на концепцию современного строительства и из-



учение экономических эффектов; производство таких бетонов требует нового подхода к дозирующему и смесительному процессу. Требуется пересмотр философии складирования материалов и их номенклатуры; повышение количества дозаторов, оптимизация их дозирующих возможностей (погрешность дозирования должна быть ниже, чем это определено стандартами); применение сертифицированных высокопроизводительных смесителей (HPM) по RILEM TC150-ECM. При выборе смесителей особое внимание следует уделять наиболее низкому вариационному коэффициенту, высокому преобразованию потребляемой мощности в мощность смешивания и высокой степени чистоты смесителя после каждого смешивания. Абсолютным требованием является полная регулировка процесса дозирования и смешивания, связанная со свободной конфигурацией количества, веса и очередности дозирования и ввода материалов в процесс смешивания, а также свободная конфигурация режима работы смесителя – мощность и интенсивность смешивания. Система управления должна свободно оперировать всеми параметрами дозирования и смешивания, включая изменение дозировки на основе данных о влажности сырья и реологических характеристиках бетона.

О проблемах отраслевой подготовки кадров рассказала д-р техн. наук **И.И. Акулова** (Воронежский государственный технический университет). Она озвучила общесистемные проблемы подготовки: падение инте-





реса у выпускников учебных заведений к профессиональной деятельности в строительной отрасли; снижение заинтересованности предприятий и организаций в переподготовке сотрудников, в мотивации работников к получению новых квалификаций; неэффективное взаимодействие организаций высшего профессионального образования с успешно работающими научными и производственными предприятиями; уменьшение количества поступающих в образовательные учреждения строительного профиля; отсутствие достоверной системы оценки потребности отрасли в кадрах по количественному и качественному составу; формирование планов приема и выпуска специалистов только по укрупненному направлению «Строительство» без конкретизации по профилям; структурный дефицит в отдельных категориях работников; отсутствие эффективной многоуровневой системы непрерывной подготовки и переподготовки кадров. Проблемы, порождаемые несоответствием качества подготовки кадров и требований инновационного развития строительной отрасли, такие как несоответствие действующих образовательных стандартов и программ критериям подготовки кадров для инновационного развития отрасли; квалификационный дефицит кадров в организациях профессионального образования; высокий износ материально-технической базы учреждений профессионального образования; недостаточный уровень практических навыков выпускников профильных вузов; снижение уровня необходимой инженерной подготовки, обеспечивающего реализацию «прорывных» строительных технологий и технологий производства строительных материалов, изделий и конструкций; отсутствие должного профессионализма квалифицированных рабочих, обеспечивающего высокое качество и конкурентоспособность строительной продукции, должны привести к перестройке системы подготовки кадров. Грядут из-

менения в самих названиях профессий. По представлениям специалистов бизнес-школы «Сколково» и Агентства стратегических инициатив в ближайшее время могут появиться новые профессии: специалист по усилению/перестройке старых строительных конструкций; архитектор «энергонулевых» домов; специалист по модернизации строительных технологий; проектировщик инфраструктуры «умного дома»; проектировщик 3D-печати в строительстве; BIM-менеджер-проектировщик (информационное проектирование); проектировщик доступной среды; эконоаналитик в строительстве.

Для совершенствования системы подготовки кадров необходимо провести мероприятия, находящиеся в компетенции профильных образовательных учреждений: разработка актуальных образовательных программ профессиональной подготовки и повышения квалификации, формирующих компетенции, отвечающие современному уровню развития науки и техники; разработка и распространение модульных программ профессиональной подготовки, создающих возможность обучения, в том числе дистанционного, по индивидуальным образовательным схемам; создание и внедрение интегрированных образовательных программ, сформированных на основе сотрудничества науки, образования, производства и обеспечивающих практико-ориентированную подготовку специалистов; расширение масштабов исследовательской и инновационной деятельности в вузах строительного профиля с развитием на их базе инновационной инфраструктуры, включая бизнес-инкубаторы и технопарки; повышение квалификации профессорско-преподавательского состава профильных образовательных учреждений в соответствии с требованиями инновационного развития строительной отрасли.





Многочисленные вопросы, связанные с поправками к законам № 214-ФЗ «Об участии в долевом строительстве», а также ряд изменений № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» обсуждались на круглом столе «Современные проблемы работы специалистов индустриального домостроения». Постепенный переход от долевого на проектное финансирование строительства с привлечением банковских кредитов будет проходить в три этапа. Подготовительный этап заключается в создании нормативно-правовой базы для перехода к целевой модели финансирования. На втором этапе (до 30 июля 2019 г.) вступит в силу ряд изменений в закон о долевом строительстве, и на завершающем этапе (с 01 июля 2019 г. по 31 декабря 2020 г.) договоры долевого строительства запретят. Застройщиков ожидают новые жесткие требования к опыту работы компании на рынке, запрет одновременно возводить многоквартирные дома по нескольким разрешениям на строительство, требования к размеру собственных средств, замороженных на расчетном счете. Среди нововведений также следует отметить необходимость пользоваться единственным банковским счетом, открытым в уполномоченном банке (причем вместе с техзаказчиком и генподрядчиком), дополнительные ограничения на использование средств дольщиков и банковский контроль за этими расходами. Вводится обязанность по раскрытию информации о составе и структуре учредителей застройщика, раскрытия взаимосвязи между ними, о физлицах, которые прямо или косвенно вправе распоряжаться как минимум 5% голосующих акций. Эти сведения должны передаваться в Единую информационную систему жилищного строительства (наш.дом.рф). Также уточняются особенности взаимодействия застройщиков с уполномоченными банками, вопросы опубликования сведений об открытии и закрытии расчетного счета застройщика, порядок расчетов участников долевого строительства. Вводится ответственность бенефициаров компаний за те убытки, которые застройщик может нанести дольщикам. С одной стороны, принятые законодателем меры направлены на усиление защиты прав дольщиков, а с другой – эти изменения окажут колоссальное влияние на деятельность бизнеса в сфере жилищного строительства. Все эти нововведения повлекут значительные изменения в работе домостроительных комбинатов. Другой серьезной проблемой для обсуждения за круглым столом стали вопросы сокращения средней площади приобретаемых квартир, а следовательно и вопросы более рационального проектирования и расширения продуктовой линейки. Покупатели отказываются платить за нефункциональные метры. Профессионалам всегда интересно обсудить насущные проблемы строительного процесса, нормативной базы, экономики производства.



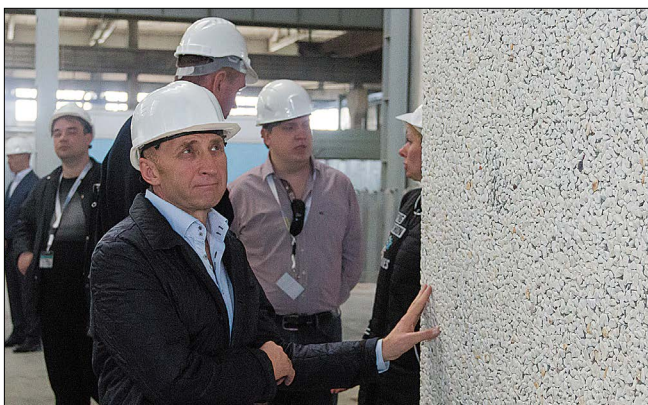


*Памятный знак с девизом
«Объединение профессионалов
гарантирует успех»
вручен директору АО «ДСК»
В.Н. Какоткину в память
о посещении предприятия участниками
InterConPan-2018.*



В рамках конференции организованы две выездные производственные сессии. Участники конференции посетили АО «ДСК» – ООО «СовТехДом». Предприятие создано в 2013 г., выпускает железобетонные изделия для крупнопанельного домостроения с применением современных энергоэффективных технологий. Благодаря им стало возможно создавать конструкции новых 17-этажных серий с различными вариантами архитектурно-планировочных решений. Предприятие оснащено оборудованием WESKENMANN, EVG, ТЕКА для производства ЖБИ для крупнопанельного домостроения, которое не имеет аналогов в регионе. Также предприятие занимается разработкой и внедрением новых облицовочных материалов из плитки и гранитной крошки разных цветовых гамм Kerama Marazzi. На территории АО «ДСК» организовано производство матриц в специально оборудованном помещении. Сначала изготавливается мастер-модель с заданной толщиной шва, раскладкой и высотой ребра. Зам. директора АО «ДСК» **А.А. Жигулин** рассказал, что для минимизации отходов плитки были изменены габариты оконных проемов и величина вертикального и горизонтального швов. Для восприятия целостности здания уменьшен межпанельный шов. В этот же день специалисты посетили ЖК «Ласточкино», ЖК «Шилово» и ЖК «Современник». Специалисты посетили ООО «ВЫБОР-ОБД», где смогли увидеть производственные цеха и посетить шоу-рум.





Незабываемая обзорная экскурсия по Воронежу позволила познакомиться с городом, узнать его прошлое и настоящее. Коллеги обсудили волнующие вопросы, получили большой объем профессиональной информации, посетили современные предприятия, смогли сопоставить разные технологии, увидели современные кварталы массовой застройки. InterConPan-2018 демонстрирует единение профессионалов и приглашает на встречу в Минске в 2019 году!



УДК 630*686

П.П. ПОЛЯК, руководитель проектного офиса
АО ХК «ГВСУ «Центр» (109147, г. Москва, ул. Воронцовская, 21 а, стр. 1)

Деятельность генподрядчика в структуре информационной модели: опыт строительного холдинга ГВСУ «Центр»

Рассматриваются вопросы внедрения технологий информационного моделирования (ТИМ) в строительной сфере на примере холдинговой компании полного цикла ГВСУ «Центр». Приведен анализ предпосылок для начала комплексной модернизации производственных предприятий холдинга и описание ТИМ, внедренных в процессы управления предприятием. В статье описываются производственные процессы, в которые внедрены ТИМ: проектирование, оценка стоимости и календарно-сетевое планирование. Представлены программные продукты, с помощью которых решаются вопросы автоматизации: BIM-модель создается инструментами Nemetschek Allplan; оценка стоимости формируется с использованием российского сметного комплекса ABC-4; календарно-сетевое планирование ведется на базе Oracle Primavera; управленческий учет производится в 1С.УПП. Особый акцент в статье делается на то, что все новые объекты ГВСУ «Центр» проектируются в Allplan Precast с передачей САД-данных на заводы ЖБИ. Проектирование ведется с использованием библиотечных элементов, которых насчитывается более 10 тыс. Высоко оценивается эффективность внедрения ТИМ, что позволило спроектировать и запатентовать инновационную строительную систему «ДОММОС». Отмечен большой опыт и наработки ГВСУ «Центр» при внедрении ТИМ в процессы управления предприятием.

Ключевые слова: технология информационного моделирования, BIM-модель, календарно-сетевое планирование, инновационная строительная система, программный продукт, автоматизация.

Для цитирования: Поляк П.П. Деятельность генподрядчика в структуре информационной модели: опыт строительного холдинга ГВСУ «Центр» // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 10–13.

P.P. POLYAK, Head of Project Office
АО ХК «ГВСУ «Центр» (21а, bldg. 1, Vorontsovskaya Street, Moscow, 109147, Russian Federation)
**Activity of General Contractor in the Structure of Information Model:
Experience of Construction Holding GVSU «Center»**

The article deals with the introduction of information modeling technologies (TIM) in the construction industry on the example of the holding company of a full cycle of GVSU «Center». The analysis of prerequisites for the beginning of complex modernization of production enterprises of the holding and the description of TIM introduced in the enterprise management processes is given. Software products that help solve the problems of automation are presented: the BIM model is created by Nemetschek Allplan tools; cost evaluation is formed using the Russian estimate complex ABC 4; calendar-network planning is based on Oracle Primavera; management accounting is performed in 1С.UPP. Special emphasis in the article is made on the fact that all new objects of GVSU «Center» are designed in Allplan Precast with the transfer of CAD-data to the concrete prefabrication factories. The design is carried out using library elements, of which there are more than 10 thousand. The efficiency of TIM implementation, which made it possible to design and patent the innovative construction system «DOMMOS», is highly appreciated. The great experience and achievements of GVSU «Center», when introducing the TIM in the enterprise management processes, is noted.

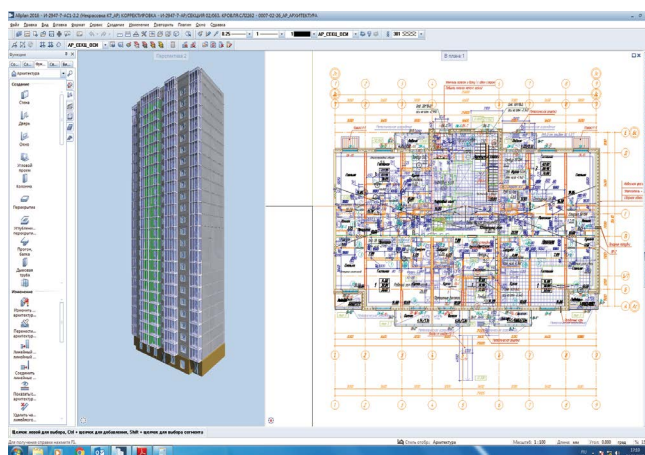
Keywords: information modeling technology, BIM-model, calendar-network planning, innovative construction system, software product, automation.

For citation: Polyak P.P. Activity of general contractor in the structure of information model: experience of construction holding GVSU «Center». *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 10–13. (In Russian).

Строительный холдинг ГВСУ «Центр» спроектировал и построил с применением технологий информационного моделирования (ТИМ, BIM) более 1 млн м² жилья. Все новые объекты строятся с использованием ТИМ. В настоящее время компания с 55-летней историей занимает ведущие позиции в сфере крупнопанельного домостроения Московского региона. В состав холдинга входят 11 производственных и строительных предприятий, которые обеспечивают весь цикл строительства, от котлована до сдачи готового дома в эксплуатацию.

На сегодняшний день ГВСУ «Центр» – единственный подрядчик по программам городского заказа в Москве, возводящий объекты КЖД с использованием технологий информационного моделирования.

Полноценное внедрение и организация продуктивной работы генподрядчика в структуре информационной модели – длительные и трудоемкие процессы, которые на



Цифровая модель конструктивного разреза здания



«198 КЖИ», здание нового цеха

этапе внедрения потребовали от компании серьезных финансовых вложений, в дальнейшем – обучения и адаптации специалистов. Поэтому опыт ГВСУ «Центр» по-настоящему ценен для отрасли, которая уже с 1 июля 2019 г. должна быть готовой к переходу к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства на основе технологий информационного моделирования [1–6].

Отправной точкой для начала внедрения ТИМ в ГВСУ «Центр» стала масштабная модернизация заводов «198 КЖИ» в Можайске и «250 ЗЖБИ» в Серпухове: были спроектированы уникальные для страны роботизированные линии, построены и отремонтированы цеха, закуплено оборудование и программное обеспечение.

Роботизированные конвейерные линии и инновационные подходы в строительном производстве, внедренные на заводах, гарантируют высокое качество поверхности изделий и точную геометрию элементов, что снижает затраты на отделку. Заводы отличаются:

- высокой производительностью технологического оборудования, возможностью организации непрерывного цикла производства;

- низкими трудозатратами и минимальными рисками, связанными с человеческим фактором;

- высокой степенью автоматизации проектных и производственных данных, исключающих технологические ошибки;

- использованием адаптивных технологий проектирования и производства, позволяющих гибко менять технологический процесс для выполнения производственных заказов разнопланового характера.

Кроме того, на предприятиях исключен ручной труд в наиболее трудоемких производственных процессах (армирование, установка опалубки, бетонирование) за счет применения многофункциональных роботов и автоматов. Совокупный объем производства стройматериалов позволяет Холдингу ежегодно строить до 500 тыс. м² жилья.

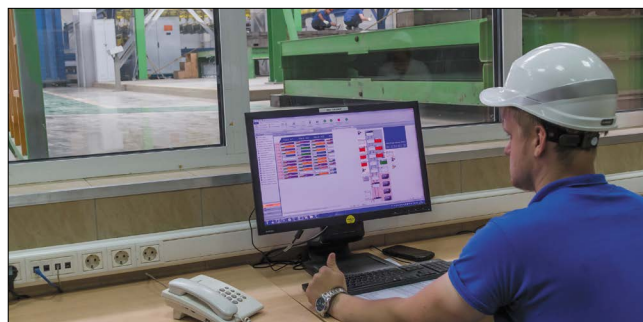
Комплексная программа развития промпредприятий ГВСУ «Центр» позволила создать и запатентовать современную серию жилых домов «ДОММОС». Следующим шагом стало решение о внедрении и полноценном использовании технологий информационного моделирования зданий [8–13].

Основными целями внедрения технологий информационного моделирования в производственный процесс стали:

- повышение качества проектных решений и устранение коллизий за счет применения информационного моделирования на этапе проектирования;

- быстрая оценка экономики проекта за счет повышения достоверности бюджетной оценки;

- повышение качества планирования за счет увеличения детальности планирования строительных работ;



«198 КЖИ», оператор на производстве



Робот по укладке плитки

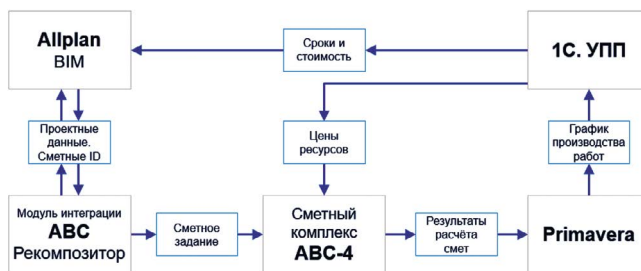
- повышение эффективности управления за счет обеспечения достоверной информацией о ходе строительства.

Работа по внедрению ТИМ в процессы управления предприятием ведется на всех уровнях процессов проектирования, оценки стоимости и календарно-сетевое планирования и решается с применением следующих программных продуктов:

- BIM-модель создается инструментами Nemetschek Allplan;
- оценка стоимости формируется с использованием российского сметного комплекса ABC-4;

- календарно-сетевое планирование ведется на базе Oracle Primavera;

- управленческий учет производится в 1С.УПП.



Задача автоматизации процессов управления строительством решается с применением целого комплекса программного обеспечения

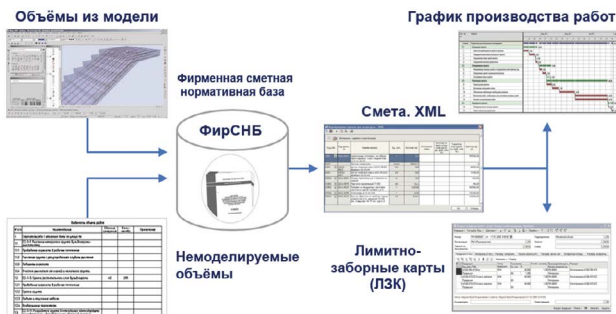
Исторически сложилось, что ГВСУ «Центр» выступал в качестве генподрядчика при строительстве жилья собственной серии домов (111М). Однако новые реалии сформировали запрос на качественно новый продукт КПД. Таким решением и продуктом стала собственная разработка – универсальная строительная система «ДОММОС». Сегодня во многом благодаря внедрению ТИМ узлы и элементы этой системы производятся на собственных модернизированных предприятиях ГВСУ «Центр». При этом была проделана огромная работа, чтобы система получила одобрение и сертификацию со стороны профильных ведомств Московского региона.

Все новые объекты ГВСУ «Центр» проектируются в Allplan Precast с передачей CAD-данных на заводы ЖБИ. Проекти-

рование ведется с использованием библиотечных элементов. Применение библиотек и созданных моделей дает возможность повторного использования готовых решений на аналогичных объектах. Визуализация проектных решений позволяет контролировать процесс проектирования и отслеживать коллизии. Это, в частности, позволило сократить количество ошибок при монтаже.

Подробнее о разделах. КР – конструктивные решения. Каждый элемент раздела содержит детальную экономическую информацию. Настраиваемые формулы подсчета объемов работ позволяют учитывать все вспомогательные материалы, даже при их явном отсутствии в модели. Готовая модель проходит выходной контроль и передается для обработки в управление ценообразования ГВСУ «Центр» для формирования сметного раздела.

Для оценки себестоимости объекта строительства в компании была разработана и используется фирменная сметная нормативная база (ФирСНБ), а также создана уникальная методика ценообразования. ФирСНБ позволяет производить сметные расчеты вне зависимости от источника объемов, данные могут быть использованы как из BIM-модели, так и вводиться вручную. При этом на всех объектах остается немоделируемая часть проектных объемов: земляные работы, общеплощадочные сооружения и затраты, которые объединяются в единый сметный расчет с использованием сметного комплекса ABC-4 и ФирСНБ.



При работе по формированию сметы сметчик оперирует моделью как источником объемов, результаты экспорта из модели передает в ABC-4 для автоматизированного расчета в соответствии с текущим уровнем цен.

Для расчета стоимости ЖБИ была разработана и внедрена уникальная методика многофакторного формирования сметной стоимости изделия. Из элементов модели одновременно извлекается физический объем и масса изделия, завод-изготовитель, марка, стоимость доставки и, наконец, количество изделий одного типа, дающее стоимость монтажа на стройке.

РАЗДЕЛ 1.1. Монтаж наружных стеновых панелей с обшивкой и окладной закладкой деталей

Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
1	Панель стеновая наружная площадью до 18 кв.м. Установлена в бескаркасно-панельных зданиях (с разрывом на этаж). Панель 3-х слойные стеновые наружные	шт	174,0000	168776,85
1.1	Итого эксплуатация машин	шт	2,831	457,761
1.2	Краны башенные КС-415 при работе на других видах строительства 12 т	маш-ч	0,6	104,4
1.3	Итого эксплуатация машин	м3	0,0375	6,525
1.4	Доставка в/б конструкций ЗАО "ИФ КЭИ" в соответствии с максимальным тарифом на доставку за километр 3,7 руб	т	2,792	485,803
1.5	Панель наружная 3-х слойные стеновые, облицованные, толщ. 400 (ИФ10) ЗАО "ИФ КЭИ"	м3	0,288217	46,78
1.6	Панель наружная 3-х слойные стеновые, облицованные со стальной, толщ. 400 (ИФ12) ЗАО "ИФ КЭИ"	м3	1,103	191,598
1.7	Панель наружная 3-х слойные стеновые, разрывной панели со стальной, толщ. 400 (ИФ14) ЗАО "ИФ КЭИ"	м3	0,100213	17,437
1.8	Панель наружная 3-х слойные стеновые, разрывной панели, толщ. 400 (ИФ11) ЗАО "ИФ КЭИ"	м3	0,062812	10,811
1.9	Формы железобетонные	т	0,000099	0,17226
1.10	Панель наружная 3-х слойные стеновые, облицованные, толщ. 400 (ИФУ) ЗАО "ИФ КЭИ"	м3	0,288598	49,885
1.11	Параллельное обестроительное наложение безоблачатый шириной 300 в мм, шаг по ширине	т	0,00121	0,53854
	Итого материалы:		1556730,51	247391189



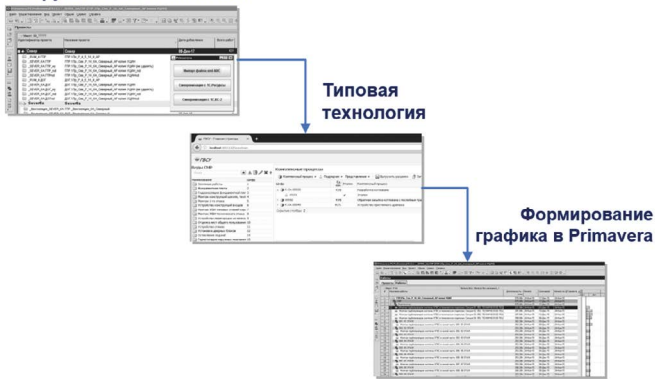
Оценка стоимости и передача данных в 1С и Primavera

Стоимость проектных решений. Локальные сметы формируются по видам работ, а итоговая сметная стоимость формируется с учетом накладных расходов и прибыли по исполнителям работ. На выходе из сметной системы формируется пакет данных в формате XML, который используется в 1С и для системы календарно-сетового планирования Oracle Primavera. XML-данные позволяют строить календарные графики на основе заготовленных шаблонов в автоматизированном режиме. Кроме того, информация по объемам работ используется для контроля технических заданий на проведение тендеров по субподрядным работам.

Автоматизированным созданием графиков производства работ в системе Oracle Primavera занимается производственно-техническое управление ГВСУ «Центр» (ПТО). График формируется за 360 видов работ в соответствии с действующим классификатором компании. На основе полученного графика производится:

- контроль загрузки башенных кранов;
- ежедневный ввод факта выполнения работ на площадке;
- контроль выполнения по физическим объемам работ;
- контроль потребности в трудовых ресурсах;
- планирование поставки сырья и материалов.

Загрузка XML в Primavera



Подводя итоги, важно отметить, что на сегодняшний день ГВСУ «Центр» – одна из немногих компаний, которая имеет реальный, а не декларативный опыт работы с технологиями информационного моделирования. Электронная библиотека строительных узлов и элементов включает более 10 тыс. наименований, а используемый программный комплекс российского разработчика признан лучшим в стране.

Список литературы

1. Усманов Ш.И. Формирование экономической стратегии развития индустриального домостроения в России // *Политика, государство и право*. 2015. № 1 (37). С. 76–79.
2. Николаев С.В. Обновление жилищного фонда страны на базе крупнопанельного домостроения // *Жилищное строительство*. 2018. № 3. С. 3–7.
3. Антипов Д.Н. Стратегии развития предприятий индустриального домостроения // *Проблемы современной экономики*. 2012. № 1. С. 267–270. № 10 (87). С. 24–27.
4. Лекарев И.Н., Сидоров А.Г., Мошка И.Н. Серия домов АБД-9000: внедрение BIM-технологий на современном производстве // *Строительные материалы*. 2016. № 3. С. 22–24.
5. Баранова Л.Н. Развитие индустриального домостроения и промышленности строительных материалов в различных регионах России // *Вестник Российской академии естественных наук*. 2013. № 3. С. 61–63.
6. Соколов Б.С., Зенин С.А. Анализ нормативной базы проектирования железобетонных конструкций // *Строительные материалы*. 2018. № 3. С. 4–12.
7. Алмазов В.О. Проектирование железобетонных конструкций по Еврокодам. М.: АСВ, 2011. 216 с.
8. Киевский Л.В. Математическая модель реновации // *Жилищное строительство*. 2018. № 1–2. С. 3–7.
9. Козелков М.М., Луговой А.В. Анализ основных нормативно-правовых документов в области типового проектирования и строительства // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2017. № 4 (15). С. 134–145.
10. Данель В.В. Жесткости стыков железобетонных элементов, пересекаемых арматурными стержнями, при растяжении и сдвиге // *Строительство и реконструкция*. 2014. № 6 (56). С. 25–29.
11. Чентемиров Г.М., Грановский А.В. К расчету платформенных стыков на ЭВМ // *Строительная механика и расчет сооружений*. 1981. № 2. С. 59–61.
12. Шапиро Г.И., Юрьев Р.В. К вопросу о построении расчетной модели панельного здания // *Промышленное и гражданское строительство*. 2004. № 12. С. 32–33.
13. Водопьянов Р.Ю. Моделирование и расчет крупнопанельных зданий в ПК ЛИРА-САПР 2017 // *Жилищное строительство*. 2017. № 3. С. 42–48.

References

1. 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).
2. Nikolaev S.V. Renovation of housing stock of the country on the basis of large-panel housing construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 3, pp. 3–7. (In Russian).
3. Antipov D.N. Strategy of development of the enterprises of industrial housing construction. *Problemy sovremennoy ekonomiki*. 2012. No. 1, pp. 267–270. (In Russian).
4. Lekarev I.N., Sidorov A.G., Moshka I.N. Series of ABD Houses – 9000: Introduction of BIM-Technologies at Modern Production. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2016. No. 3, pp. 22–24. (In Russian).
5. Baranova L.N. Development of industrial housing construction and the industry of construction materials in various regions of Russia. *Vestnik Rossiiskoy akademii estestvennykh nauk*. 2013. No. 3, pp. 61–63. (In Russian).
6. Sokolov B.S., Zenin S.A. Analysis of the regulatory base for designing reinforced concrete structures. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2018. No. 3, pp. 4–12. (In Russian).
7. Almazov V.O. Proektirovanie zhelezobetonnykh konstruktii po evrokodam [Designing of reinforced concrete structures by Eurocodes]. Moscow: ASV. 2011. 216 p.
8. Kievskiy L.V. A mathematical model of renovation. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 1–2, pp. 3–7. (In Russian).
9. Kozelkov M.M., Lugovoi A.V. Analysis of the basic regulatory legal documents in the field of designing and construction for recycling. *Vestnik NIC "Stroitel'stvo"*. 2017. No. 4 (15), pp. 134–145. (In Russian).
10. Danel' V. V. Zhyostkosti of joints of ferroconcrete elements, peresekayemykh armaturny cores, at stretching and shift. *Stroitel'stvo i rekonstruktsiya*. 2014. No. 6 (56), pp. 25–29. (In Russian).
11. Chentemirov G.M., Granovskiy A.V. To calculation of platform joints at the COMPUTER. *Stroitel'naya mekhanika i raschet sooruzhenii*. 1981. No. 2, pp. 59–61. (In Russian).
12. Shapiro G.I., Yuryev R.V. To a question of creation of settlement model of the panel built building. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2004. No. 12, pp. 32–33. (In Russian).
13. Vodopianov R.Yu. Simulation and computation of largepanel buildings in PC LI-RA-SAPR 2017. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 3, pp. 42–48. (In Russian).

PRECAST SOFTWARE
A NEMETSCHKE COMPANY engineering

Allplan Precast BIM технологии для заводов сборных конструкций

- ▶ От архитектурного плана или даже идеи - к комплексу индивидуальных изделий, с автоматическим получением рабочих чертежей
- ▶ Включая подготовку производства, управление машинами и учет
- ▶ 3D планирование и логистика на модели здания, панелевоза, цеха
- ▶ Мобильные и облачные решения
- ▶ Online интеграция с Вашими 1С, расчетной, и сметной программами
- ▶ Экспертная система контроля BIM-моделей



Думать в новых измерениях

Precast Software Engineering GmbH
www.precast-software.com

Генеральный партнер в СНГ:
Allbau Software GmbH

Список офисов и партнеров в СНГ:
www.allbau-software.de
Берлин / Москва / Киев / Минск / Астана

ALLBAU 
software 

ВМ в проектировании железобетонных конструкций из сборного железобетона

О преимуществах BIM-технологий вряд ли надо говорить подробно. Если коротко, то использование информационных 3D-моделей упрощает взаимодействие между участниками проекта: архитекторами, проектировщиками, поставщиками, строителями и заказчиком. Позволяет быстрее, а главное, на ранних этапах выявлять коллизии и избегать ошибок на стройплощадке. Да и просто сам факт использования BIM – это входной билет компании в отраслевую элиту.

Уровень проникновения BIM технологий в России далек от 100%. По данным опроса, проведенного компанией «Конкуратор» в 2017 г., он составляет около 22%. Что останавливает? Как это часто бывает, на пути внедрения новых технологий немало барьеров. Их можно разделить на общепромышленные, например слабость нормативной базы, и корпоративные. И если с первыми – компания в одиночку вряд ли справится, то со вторыми – вполне.

Барьеры, которые стоят перед компанией, имеют как объективный, так и «психологический», если можно так выразиться, характер. К первым можно отнести, например, отсутствие свободных средств. Ко вторым – необходимость решиться на выбор программного обеспечения и принять на себя риски, которые не всегда видны сразу: одно дело обещания и совсем другое – реальная жизнь. На какие критические точки этого «пути к переходу на BIM» следует обратить внимание?

Проектное бюро «ЭстПромПроект» и их партнер по внедрению BIM — ООО «НИП-Информатика-Иваново» делятся опытом

Свою историю любезно согласились рассказать Ф. Морозов, генеральный директор ООО «ЭстПромПроект» (OÜ «Directspace»), Таллин, Эстония, и его партнер по внедрению BIM-технологий И. Кукушкин, директор ООО «НИП-Информатика-Иваново».

ЭстПромПроект – небольшое проектное бюро, созданное в 2006 г. со штаб-квартирой в Таллине и представительством в Москве. Выполняет проекты как в России, так и в Европе, главным образом в Скандинавских странах.

НИП-Информатика-Иваново – инжиниринговая компания, оказывающая широкий спектр услуг по консалтингу, обучению и сопровождению проектов, связанных с внедрением у заказчиков нового программного обеспечения. Является одним из авторизованных реселлеров продуктов Tekla на территории РФ.

Вот несколько аспектов внедрения, на которые надо обращать внимание:

- функциональные возможности ПО и их соответствие потребностям компании;
- возможность и простота передачи данных из одного ПО в другое;
- возможность эффективной технической поддержки со стороны вендора и его партнеров, помощь в преодолении «трудностей роста»;
- техническая поддержка в период эксплуатации;
- надежность вендора, его устойчивость и стабильность, локализация ПО.

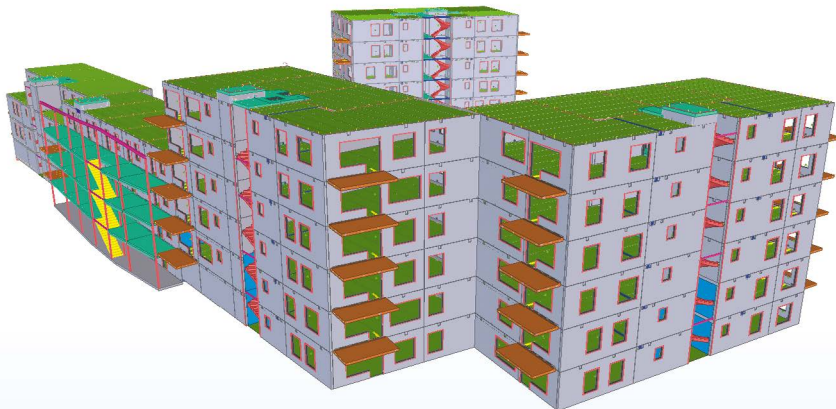
Компания «ЭстПромПроект» остановила свой выбор для проектирования жилого комплекса из ЖБИ на Tekla Structures компании Trimble. Для объяснения начнем с функциональных возможностей.

Функциональные возможности

Tekla Structures – это программное решение, предназначенное для создания детально проработанных информационных моделей строящихся объектов. Каждый элемент этой модели содержит – и это одно из важных качеств BIM технологии – не только геометрическое начертание конструкции, но ее технические характеристики, включая материалы и передаваемые нагрузки.

Широта возможностей в сочетании с универсальностью

считается важной характеристикой ПО. К решениям Tekla относится также Tekla Model Sharing. Эта программа, обеспечивает **совместную и одновременную работу нескольких сотрудников или подразделений над одной моделью**. Следует добавить возможность проработки деталей на самом высоком доступном сегодня уровне. Количественно его оценивают коэффициентом LOD (Level Of Development), который, например, в Tekla Structures может достигать до показателя, равного 500. Одним из результатов использования функциональных возможностей современного



Крупнопанельный жилой дом. Швеция. Применялись однослойные панели. Перекрытия – пустотные плиты безопалубочного формования



Крупнопанельный жилой дом. Швеция. Округлая форма самого здания, сложная подземная часть с огромным количеством перепадов высот. Присутствуют и двухслойные, и трехслойные, и однослойные панели. Перекрытие паркинга – пустотные плиты безопалубочного формования. Перекрытие жилых помещений – монолитные плиты по флигранам

ПО становится увеличение скорости выполнения работы, причем не только на этапе проектирования, но и на каждом этапе, включая производство и монтаж строительных конструкций. По словам Ф. Морозова, даже на начальном этапе внедрения Tekla Structures удалось добиться как минимум двукратного сокращения сроков выполнения проектов.

Еще один продукт, входящий в продуктовый портфель Tekla – для совместной работы – Tekla BIMsight. Он позволяет выявлять и устранять коллизии еще на стадии проектирования, до начала работ.

Разумеется, наличие типовых решений в программе можно только приветствовать. Но не менее важно предоставить пользователю возможность самостоятельно создавать нужные ему элементы проектирования. Это позволяет не только автоматизировать проектирование и эффективнее использовать ПО, но способствует развитию. По мнению И. Кукушкина, Tekla – это чистый лист, который можно бесконечно дополнять всем необходимым – шаблонами, базами, компонентами и т. д. При этом инструменты пополнения доступны не только программистам (Open API), но и обычным пользователям.

Работа в команде

Еще одна важная опция Tekla Structures – возможность совместной работы участников проекта над одной моделью. Причем каждый проектировщик может работать автономно, используя локальную версию модели на своем компьютере или сетевом диске. Таким образом, становится возможной удаленная работа над проектом, находясь не только в другой комнате, но в другой стране. Данные разных моделей синхронизируются через безопасный облачный сервис Microsoft Azure. При этом происходит обмен изменениями, а не целыми моделями, поэтому подключение к Интернету требуется не постоянно, а лишь в момент обмена данными. Заметим, что подобные детали, кажущиеся мелкими и незначительными при первом знакомстве с продуктом, могут оказаться значимыми.

Возможность передачи данных от проектировщиков архитекторам и обратно, взаимодействие с поставщиками, имеющими станки с ЧПУ, могут стать ключевым преимуществом команды. При этом каждый из участников проекта,

как правило, использует несколько различных специализированных программ. Естественно, что возможность свободного и – важно! – удобного обмена данными между ними становится обязательным требованием. И. Кукушкин подтверждает: интероперабельность (взаимодействие – ред.) программных продуктов занимает в настоящее время особое место в BIM проектировании. Благодаря этому появляется возможность использования на одном проекте продуктов разных вендоров. Ф. Морозов согласен с этим мнением: в связке с TEKLA Structures можно использовать другое программное обеспечение, например бесшовное взаимодействие с Tekla Structures имеет расчетный программный комплекс SCAD Office v.21.

Запуск и техническая поддержка

Вместе с тем надо понимать, что современное программное обеспечение Tekla Structures – это коробочный продукт,



Крупнопанельный жилой дом. Россия. Применялись трехслойные и однослойные панели. Перекрытия – пустотные плиты безопалубочного формования

который можно купить, поставить, и все работает. Но его надо внедрять в процессы работы организации. Как это делать лучше, единого мнения нет. Например, мнения респондентов уже упоминавшегося выше опроса компании «Конкуратор» распределились примерно поровну: одни действуют с опорой на собственные силы, другие привлекают консультантов. В жизни все сложнее.

В компании «ЭстПромПроект», по словам Ф. Морозова, последовательно использовали оба способа. Сначала подробно познакомились с Tekla Structures, пользуясь услугами вольнонаемных сотрудников (фрилансеров); пройдя с ними все аспекты детализации и оформления, достигли результатов по степени детализации аналогичных AutoCAD. Чтобы сотрудники целиком погрузились в новую среду проектирования, пришлось полностью избавить их от привычной работы в двухмерном программном обеспечении, отдав на попечение экспертам из «НИП-Информатика-Иваново», помогавшим интегрировать новое решение. Первое время было немало ошибок, связанных с желанием сделать все как можно быстрее, но в 2D. Трудности роста были преодолены. Сегодня часть сотрудников работает с информационными моделями в 3D, часть в 2D. Но в компании уверены, что вектор развития задан правильно.

Внедрение – это процесс, имеющий различные стадии, и участие консультантов в некоторых из них оказалось весьма полезно. Здесь важно и то, что у вендора есть в России партнеры, способные оперативно и эффективно решать вопросы запуска.

Говоря о взаимодействии с вендором после приобретения лицензии, обычно имеют в виду возможность позвонить или написать в техническую поддержку. Однако, как показывает пример «ЭстПромПроект», возможности производителя ПО этим не исчерпываются. Ф. Морозов подтверждает, что в первую очередь привлекло разумное соотношение цены и качества, возможность приобретения ПО в рассрочку через банки Прибалтики, финансовая доступность обучения.

И это далеко не так очевидно, как кажется на первый взгляд. По словам Ф. Морозова, пришлось выбирать. Выбирали, но у конкурентов из трех рабочих мест одно бесплатно, два за деньги. Однако при наличии бесплатного места, стоимость двух платных существенно больше, чем трех платных в Tekla Structures. Обучение стоит больших денег и проводится на английском языке. Лизинг отсутствует. В то же время в Tekla Structures была предложена

Программное обеспечение Tekla от компании Trimble

Компания Trimble производит программное обеспечение Tekla для цифрового моделирования и строительного проектирования зданий и сооружений повышенной сложности (BIM технологии). Программное обеспечение Tekla лежит в основе рабочего цикла проектирования и строительства. Основные преимущества:

- возможность свободного обмена данными между структурными единицами и компаниями в ходе совместного создания объекта;

- создание 3D моделей, содержащих полную информацию о проекте;

- поддержка одновременной работы команды проектировщиков над одним и тем же объектом.

Информация по программным продуктам Tekla доступна на сайте www.tekla.com/ru

О Trimble

Trimble разрабатывает продукты, связывающие физический и цифровой миры. С помощью базовых технологий геопозиционирования, моделирования, коммуникаций и анализа данных заказчики компании повышают продуктивность, качество, безопасность и надежность своей работы. Программное обеспечение, оборудование и услуги Trimble — от специализированных продуктов и до корпоративных решений для управления полным жизненным циклом — преобразуют широкий ряд отраслей, таких как сельское хозяйство, строительство, транспорт и логистика.

Подробная информация о Trimble (NASDAQ:TRMB) доступна на сайте: www.trimble.com/ru

разумная цена, приемлемая стоимость обучения, возможность лизинга через банк, где обслуживается компания.

Поддержка бизнеса

Как бы ни был важен функционал программного обеспечения, в современных условиях недостаточно его соответствия требованиям покупателя. Не менее важна и бизнес-составляющая. На рынке Скандинавии BIM проектирование – обязательное условие участия в тендерах, – объясняет Ф. Морозов, компания которого активно работает на скандинавском рынке. При этом его использование сопровождается достаточно высоким уровнем финансовой ответственности за конечный результат. Применение BIM-проектирования в строительстве переводит отношения между строителем, производителем и проектировщиком в плоскость материальной ответственности за свои ошибки. Каждый участник строительно-финансового процесса обязан платить за свои ошибки, если таковые имели место. Возможность высокой степени точности и детализации одновременно означает строгий спрос за нарушение правил. Именно это необходимо учитывать, входя на рынок информационного моделирования.

Нет сомнений в том, что в России это не только наше будущее, но и во многом уже настоящее. Роль базового программного обеспечения в адаптации к новым условиям трудно переоценить. В качестве примера: рост ответственности проектировщиков за возможные ошибки можно компенсировать новыми возможностями обнаруживать их на ранних стадиях, например с помощью Tekla BIMsight.

Жизнь после покупки

Приобретая лицензии, проектная или строительная организация меняет рабочие процессы и перестраивается. Помощь вендора в ходе такой перестройки может оказаться критически важной. Но будет ли он в состоянии оказать ее? Объем инвестиций, которые вендор готов вкладывать в продукт, периодичность и степень проработанности обновлений, да и просто устойчивость работы технической поддержки – это лишь несколько факторов, которые существенно влияют на «будущее качество» продукта, а в том числе и на возможность содействия развитию своих клиентов. Как составить себе представление об устойчивости вендора? Естественно, рекламные проспекты в таких случаях плохие помощники.

УДК 692.52

С.В. НИКОЛАЕВ, д-р техн. наук, научный руководитель (nikolaev@ingil.ru)

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

Устройство балконов с помощью многопустотных плит перекрытий

Устройство балконов позволяет разнообразить фасады зданий и включать их в жилую среду квартиры. При строительстве панельных и каркасных зданий переход на применение многопустотных плит выявил техническую сложность организации балконов в многоквартирных зданиях. Сложность связана с необходимостью «подвески» каждой плиты к верхним конструкциям при сценариях обрушения нижележащей несущей конструкции. В статье приводятся примеры решений по устройству балконов, лоджий, фасадных карнизов при использовании плит перекрытий с межпустотными усилителями. Представлены возможные сценарии поведения рамной сборной конструкции после внезапной потери колонны в результате аварийного воздействия; конструкция узла опирания плит перекрытий на внутреннюю несущую плиту при сценарии устранения нижней опорной наружной панели. Даны рекомендации по выбору связующей арматуры и расположению связей относительно торцов перекрытия.

Ключевые слова: многопустотные плиты перекрытия, балконы, лоджии, фасадные карнизы, прогрессирующее обрушение, связующие стержни.

Для цитирования: Николаев С.В. Устройство балконов с помощью многопустотных плит перекрытий // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 17–21.

S.V. NIKOLAEV, Doctor of Sciences (Engineering), Head of Research (nikolaev@ingil.ru)
JSC “TSNIEP zhilishcha”, Institute of Complex Design of Residential and Public Buildings
(9, bldg.3, Dmitrovskoye Highway, Moscow, 127434, Russian Federation)

Arrangement of Balconies with the Help of Hollow Core Floor Slabs

The arrangement of balconies makes it possible to diversify facades of buildings and include them in the living environment of the apartment. During the construction of panel and frame buildings, the transition to the use of hollow-core slabs revealed the technical complexity of the organization of balconies in apartment buildings. The complexity is connected with the need for «suspension» of each plate to the upper structures in the scenarios of collapse of the underlying bearing structure. The article gives examples of solutions regarding the arrangement of balconies, loggias, facade cornices when using floor slabs with inter-hollow strengtheners. Possible scenarios of the behavior of the frame prefabricated structure after the sudden loss of the column as a result of emergency exposure are presented; the design of the node supporting floor slabs on the inner bearing plate in the scenario of elimination of the lower support of the external panel is also presented. Recommendations on the choice of binding reinforcement and the location of connections relative to the ends of the overlap are given.

Keywords: hollow core floor slabs, balconies, loggias, fasade cornices, progressive collapse, connecting rods.

For citation: Nikolaev S.V. Arrangement of balconies with the help of hollow core floor slabs. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 17–21. (In Russian).

Без применения внешних элементов декора, определяющих индивидуальность здания и архитектурное направление жилого комплекса, конструирование зданий и сооружений невозможно. Архитекторы на протяжении нескольких веков используют устройство балконов, лоджий, террас, веранд для разнообразия фасада и узнаваемости объекта. Увлечение плоскими фасадами при строительстве многоквартирных домов вызывает у населения отторжение. Застройщики упрощают процесс строительства и экономят средства за счет отказа от устройства балконов. Как показывают исследования [1], балконы в зданиях до пяти этажей можно использовать как средство включения жителей в активное общение друг другом и в общественную жизнь социума. Косвенно балконы, расположенные на высоте до 10–15 м, положительно влияют на безопасность проживания. Многочисленные опросы жителей в последнее время подтверждают тенденцию роста спроса на квартиры с балконами и лоджиями.

Однако даже предпочтения в виде включения балконов в оплачиваемую с коэффициентом 0,3 приобретаемую жилую площадь не очень привлекают инвесторов удовлетворять потребности жителей. Главным соображением для застройщиков является экономика строительства: устройство балконов достаточно трудоемко и затратно, особенно при выполнении «неприставных» балконов. Это связано с тем, что конструкция плиты балкона должна препятствовать проникновению холодного воздуха внутрь помещений и исключать наличие «мостиков холода» [2–7].

На рис. 1 представлен пример устройства балконов в зданиях из сборного железобетона, достаточно массово реализуемый во многих Скандинавских странах. Значительный расход арматуры, трудоемкость монтажа, необходимость устройства опалубки – все это делает малоэффективным решение по созданию балконов даже шириной 600 мм.

Возможность устройства балконов (лоджий, эркеров и фасадных карнизов) с помощью одной многопустотной

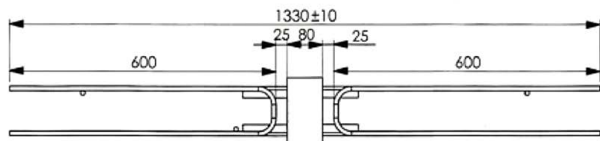
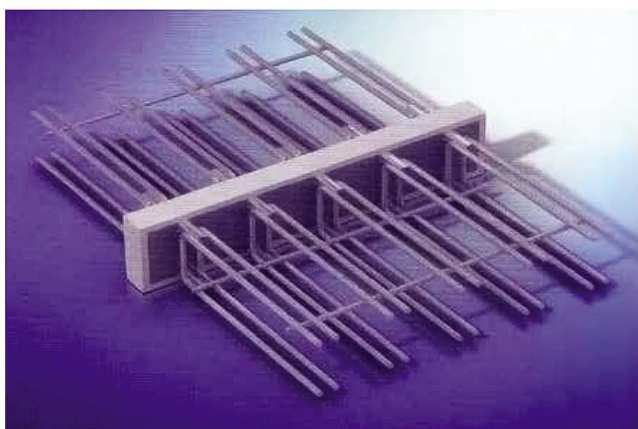
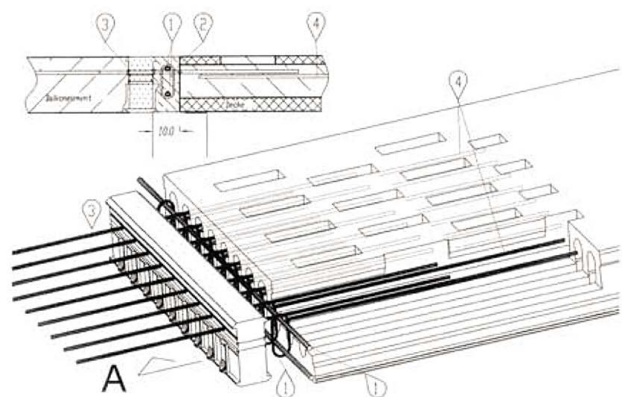


Рис. 1. Балконные консоли

плиты возникает при использовании плит с межпустотными усилителями [2]. Конструктивно эти плиты имеют несущие балочки (рис. 2), которые, выходя за несущую опору (внутренний слой наружной плиты) за счет конструктивного армирования, воспринимают консольные нагрузки. Так, для стандартной толщины многопустотные плиты толщиной 220 мм на длине консоли 2 м воспринимают нагрузку 11 кН/м, что достаточно не только для организации открытого пространства балкона, но и для устройства закрытой с остеклением лоджии. Важной особенностью плит с межпустотными усилителями является их универсальность – возможность использования при строительстве панельных и каркасных зданий, позволяя в последнем случае применять колонны с сечением 400×400 мм. При этом технология изготовления плит с межпустотными усилителями может быть как стандовой («опалубочной») на преднапряженных формах, так и безопалубочной на длинных стендах, оборудованных формовочными машинами со слипформерами [8–12].

Переход на применение многопустотных плит в панельном и каркасном домостроении с использованием плит для устройства балконов требует разработки узлов соединения плит перекрытия с несущими наружными и внутренними панелями со специфическими требованиями работы на прогрессирующее обрушение.

Специалисты справедливо отмечают: проектировать абсолютно безопасные здания технически сложно и эко-

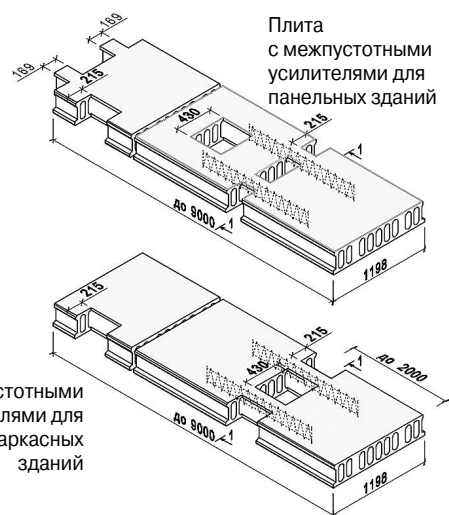


Рис. 2. Плиты с межпустотными усилителями

номически нецелесообразно. Принцип рациональности заключается в строительстве зданий из сборного железобетона с приемлемым уровнем безопасности в отношении аварийных воздействий, возникающих в результате чрезвычайных происшествий.

Чрезвычайными происшествиями считаются ситуации со взрывом газа в помещениях здания или непредвиденная нагрузка в виде удара транспортного средства или взрыва с повреждением ключевых элементов в конструкции здания. Являясь редким событием, эти повреждения тем не менее должны прогнозироваться и учитываться на стадии проектирования в виде расчетов на прогрессирующее обрушение. Речь идет о сохранности здания и безопасности людей от последствий чрезвычайных происшествий, когда исключение из работы одного элемента приводит к последовательному разрушению по принципу «домино» всего или большей части здания.

Наибольший урон построенным зданиям приносят взрывы газа. Как правило, это либо плохая эксплуатация газового оборудования и сетей в зданиях, либо взрывы газа при ремонтных работах с использованием газовых баллонов. Давление от взрыва газа зависит от формы и размера помещения, объема газа, систем вентиляции помещений, места возгорания. Максимальное давление варьируется от 30 до 100 кН/м², а продолжительность воздействия нагрузки обычно варьируется от 50 до 100 мс.

После обрушения башни Ронан-Пайнт (Лондон) выполнено несколько исследований [13] в которых установлено, что в результате взрыва природного газа давление редко превышало 17 кН/м². Хотя эта нагрузка значительно превышает расчетные нагрузки за счет рабочих, ветровых и снеговых нагрузок (примерно до 4,8 кН/м²), тем не менее согласно EN 1991-1-7 рекомендуемое значение для аварийной расчетной нагрузки составляет 34 кН/м² и предназначено для случаев взрыва бытового газа.

При переходе на использование многопустотных плит с опиранием на несущий слой наружной стены и продольные внутренние несущие стены возникает вопрос сохранности здания с учетом аварийных воздействий. Опирание трех – пяти плит шириной 1200 мм над нижележащим пролетом комнаты (обычно предел первичного локального повреждения соответствует размеру одной комнаты) требует на момент возникновения чрезвычайного происшествия кон-

структивного решения, которое не должно позволить упасть плитам и вызвать прогрессирующее обрушение здания.

В строительной практике известны два конструктивных подхода к решению по «зависанию» сборных железобетонных конструкций при условном удалении одного опорного элемента (будь то наружная стена или колонна под ригелем).

На рис. 3 представлен возможный сценарий поведения рамной сборной конструкции после внезапной потери колонны в результате аварийного воздействия. (Руководство по передовым технологиям. Проектирование сборных железобетонных конструкций с учетом аварийных воздействий. Январь 2012 г.) Многопустотные плиты перекрытия, опирающиеся на краевые балки (рис. 4), при значительном провисании балок «соскальзывают» с опорных зон и продолжают разрушать здание. Избежать прогрессирующее обрушение позволяют связи перекрытий с помощью соединительных стержней перекрытий с краевой балкой. Удержание самих балок от полного падения осуществляется с помощью периферийных связывающих стержней, которые обеспечивают зависание краевых балок на этих стержнях с помощью арматурных хомутов, замкнуто расположенных в балках. В представленном конструктивном варианте при пролетах колонн 7,2 м и приложении постоянной нагрузки 27 кН/м (собственный вес конструкций) и приложенной нагрузки 14,4 кН/м для офисного здания для связывающих арматурных стержней из стали С500 необходимо по расчетам использовать четыре стержня диаметром 20 мм.

Подобную схему «зависания» плит перекрытий можно рассмотреть для варианта панельных зданий. Для этого стеновые конструкции снабжаются петлями, а плиты перекрытия хомутами, через которые проходят связующие стержни (рис. 5). Это позволяет при сценарии устранения нижней опорной наружной панели рассчитывать на зависание плиты перекрытия на связующих стержнях без последующего обрушения конструкций. Подобный вариант

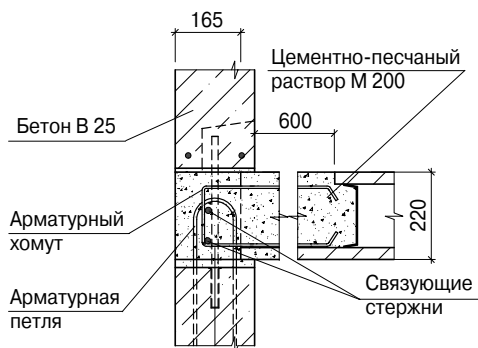


Рис. 5. Пример соединения типовых плит перекрытия с панелями наружных стен

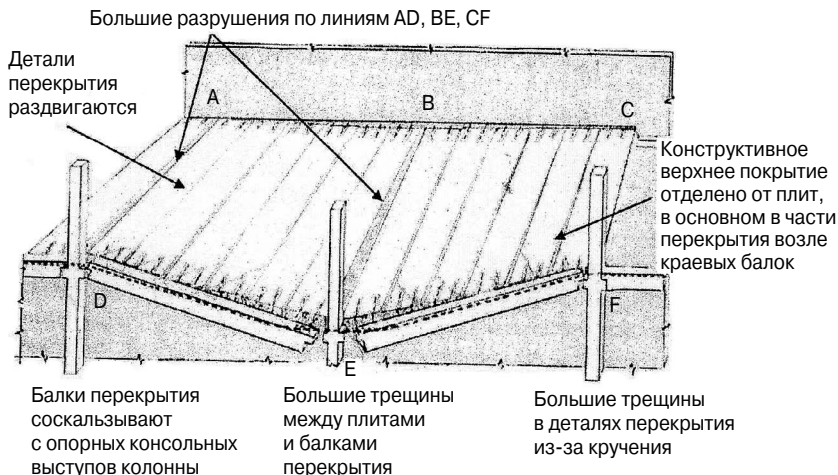


Рис. 3. Сценарий возможного поведения рамной сборной конструкции после внезапной потери колонны в результате аварийного воздействия [14]

Соединительные стержни поверх балки перекрытия, которые должны действовать в качестве системы провеса при изменении нагрузки



Рис. 4. Пример соединения между балкой перекрытия и периферийной связывающей арматурой [14]

можно представить как конструкцию узла опирания плит перекрытий на внутреннюю несущую плиту (рис. 6).

Все рассмотренные конструктивные решения позволяют достаточно надежно решать узлы опирания плит перекрытий для каркасных и панельных зданий без балконов. Связующая арматура во всех решениях пересекает зону выпуска несущего конструктива из плит перекрытий, что не позволяет использовать это решение при применении плит с межпустотными усилителями (рис. 2).

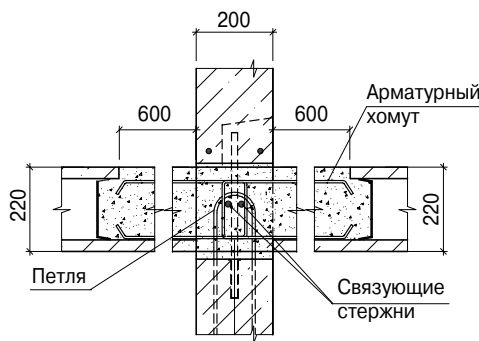


Рис. 6. Пример соединения типовых плит перекрытия с панелями внутренних стен

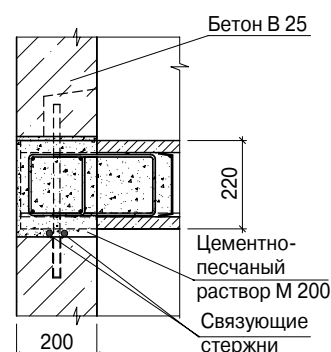


Рис. 7. Пример соединения плит перекрытия с межпустотными усилителями с панелями наружных стен

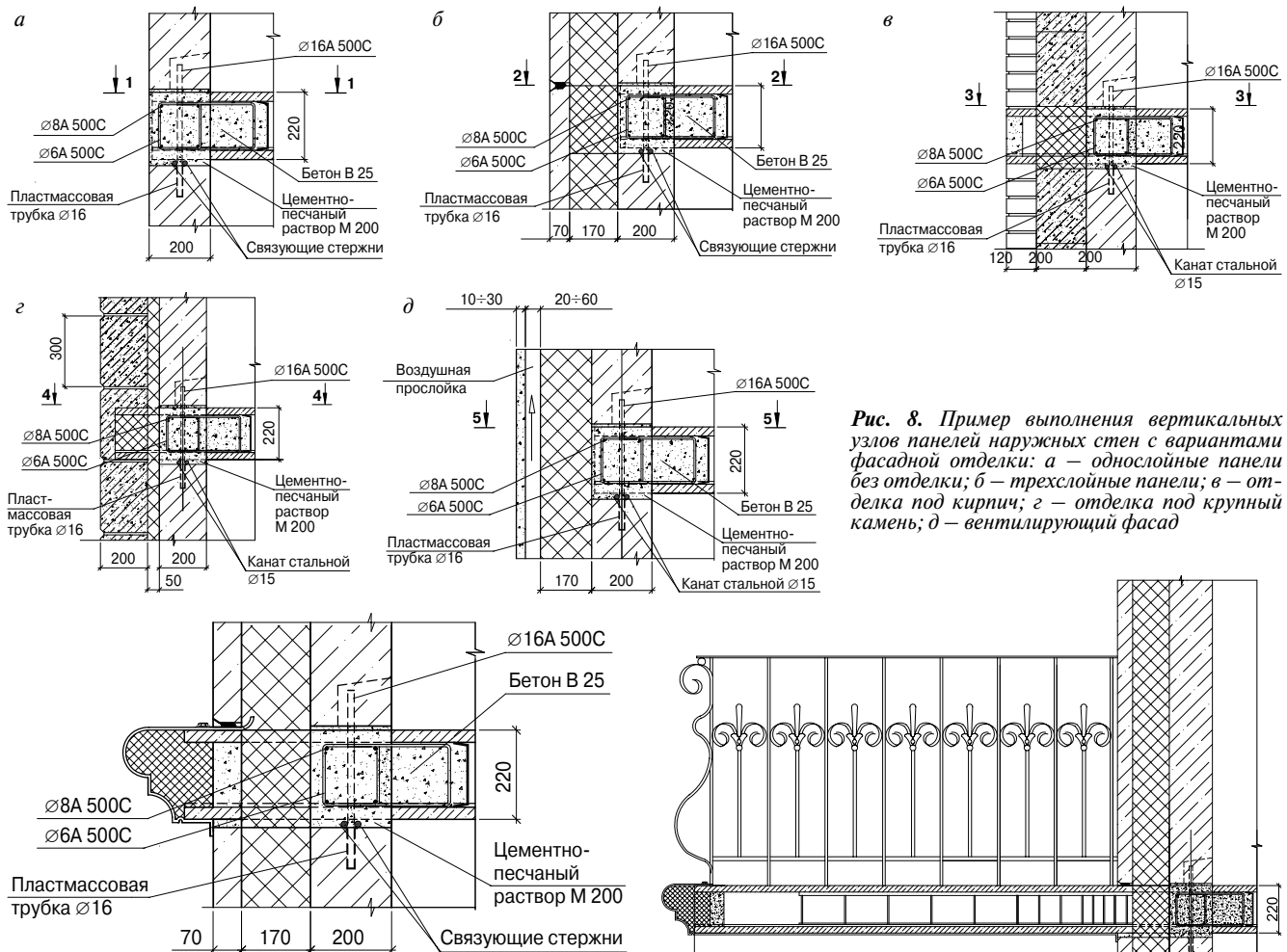


Рис. 8. Пример выполнения вертикальных узлов панелей наружных стен с вариантами фасадной отделки: а – однослойные панели без отделки; б – трехслойные панели; в – отделка под кирпич; г – отделка под крупный камень; д – вентилирующий фасад

Рис. 9. Пример выполнения фасадных карнизов: 1 – фасад с трехслойной наружной стеной; 2 – фасад с кладкой под крупные блоки; 3 – фасад под кирпич

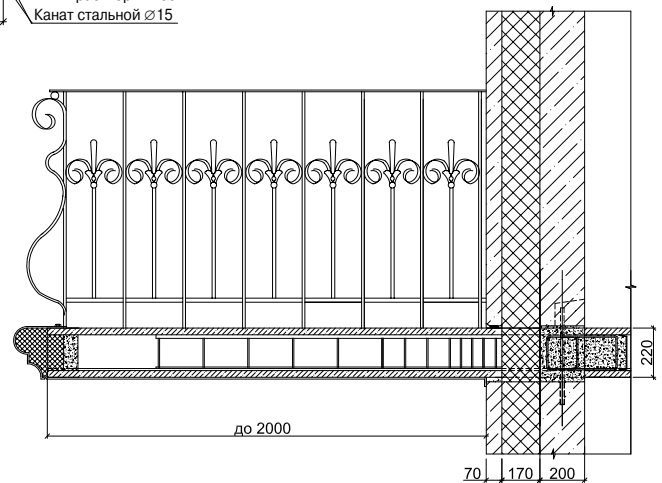


Рис. 10. Пример выполнения балкона с трехслойной панелью на наружной стене

Размещение связующей арматуры под выступающими балочками плит с межпустотными усилителями (рис. 7) позволяет создать типовое решение опирания плит перекрытий на несущие панели. Связующие стержни удерживают плиты перекрытий от падения. Усилие провисания зависит от пластичности и прочности связывающих арматурных стержней. Стяжка делается неразрезной, при этом стержни затянуты хомутами или болтовыми замковыми соединениями и надежно закреплены на концах прядей в опорной зоне. Расход металла на устройство связывающей арматуры по вариантам расчета на прогрессирующее обрушение, представленным на рис. 5 и 7, одинаковый.

Связующая арматура может быть либо в виде арматуры периодического профиля с высокой прочностью на разрыв, либо в виде витых предварительно напряженных прядей. На практике пряди предпочтительнее арматурных стержней. В рекомендациях при выборе связующей арматуры предлагается отдавать предпочтение прядям, у которых отсутствует сцепление с бетоном. Возможным вариантом предотвращения сцепления с бетоном может быть дополнительная смазка прядей или укладка в пластиковые или резиновые трубки на отрезках над опорами.

Таким образом, принципиальным отличием приведенных выше схем укладки связующей арматуры является расположение связей относительно торцов перекрытий. В решениях,

представленных на рис. 3–5, связующие стержни не позволяют выдвинуть перекрытия за пределы наружной стены и организовать балконы, лоджии, карнизы, т. е. эта схема армирования приемлема для зданий с плоским фасадом. Схема опирания плит перекрытий на связующие стержни является универсальной при использовании ее для плоских фасадов и фасадов с балконами, лоджиями, фасадными карнизами. Важной особенностью предложенной схемы опирания многпустотных плит на несущий слой панелей наружных стен является предоставление архитекторам полной свободы в выборе варианта отделки фасадов зданий.

На рис. 8, а представлен вариант однослойной панели наружной стены с последующим креплением утеплителя и устройством фасадного слоя. На рис. 8, б представлен вариант трехслойной панели полной заводской готовности с вариантами фасадного слоя от вскрытия фактуры до укладки керамической плитки и применения матричной отделки. Широкое применение в отечественной практике получила в монолитном домостроении отделка фасада под кирпич с монтажом на площадке жесткого утеплителя (газобетонные блоки) и последующей кирпичной кладки (рис. 8, в). Эффективным приемом является использование крупных газобетонных блоков в качестве утеплителя и фасадного

слоя, обработанного «под фаску» (рис. 8, г). На рис. 8, д представлен вариант выполнения вентилируемого фасада. Все перечисленные варианты отделки касались плоских фасадов зданий. Это же разнообразие решений полностью применимо к фасадам с промежуточными карнизами (рис. 9) и балконами (рис. 10).

Выводы.

Наблюдаемое, особенно в последнее время, в отечественной практике строительства многоквартирных жилых домов увлечение плоскими фасадами зданий и придание разнообразия в основном за счет раскраски зданий вызывает у населения известное отторжение. Застройщики связывают это с упрощением процесса строительства зданий и экономией средств на создание разного рода архитектурных «украшательства», среди которых оказались балконы и фасадные карнизы. Освоение и переход в панельно-каркасном домостроении на применение длинномерных плит перекрытий с межпустотными усилителями позволяют вернуть незаслуженно забываемые приемы создания архитектурного разнообразия фасадов зданий.

Список литературы

1. Jan Gehl. *Gities for People*. Washington: Island Press, 2010. 276 p.
2. Николаев С.В. Панельные и каркасные здания нового поколения // *Жилищное строительство*. 2013. № 8. С. 2–9.
3. Гагарин В.Г., Пастушков П.П. Количественная оценка энергоэффективности энергосберегающих мероприятий // *Строительные материалы*. 2013. № 6. С. 7–9.
4. Андреев Д.А., Могутов В.А., Цирлин А.М. Выбор расположения слоев ограждающей конструкции с учетом предотвращения внутренней конденсации // *Строительные материалы*. 2001. № 12. С. 42–45.
5. Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. Энергоэффективность и теплозащита зданий. М.: АСВ, 2012. 396 с.
6. Лобов О.И., Ананьев А.И. К вопросу нормирования уровня теплозащиты наружных стен зданий // *Градостроительство*. 2013. № 5 (27). С. 66–68.
7. 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.
8. Николаев С.В., Сердюк А.И., Хаютин Ю.Г., Шрейбер А.К. О назначении нормативных характеристик композитных материалов для усиления строительных конструкций внешним армированием // *Строительные материалы*. 2018. № 7. С. 8–11. DOI: 10.31659/0585-430X-2018-761-7-8-11
9. Николаев С.В. Обновление жилищного фонда страны на базе крупнопанельного домостроения // *Жилищное строительство*. 2018. № 3. С. 3–7.
10. Колчунов В.И., Ключева Н.В., Бухтиярова А.С. Сопроотивление пространственных узлов сопряжения железобетонных каркасов многоэтажных зданий при запроектных воздействиях // *Строительство и реконструкция*. 2011. № 5. С. 21–32.
11. Николаев С.В., Шрейбер А.К., Хаютин Ю.Г. Инновационные системы каркасно-панельного домостроения // *Жилищное строительство*. 2014. № 5. С. 3–5.
12. Николаев С.В., Шрейбер А.К., Этенко В.П. Панельно-каркасное домостроение – новый этап развития КПД // *Жилищное строительство*. 2015. № 2. С. 3–7.
13. Astbury N.F. Gas Explosions in Loadbearing Brick Structures. *British Ceramic Research Association*. Report № 68. 1970.
14. Van Acker A. Design of precast concrete structures with regard to accidental loading. Course on the design of precast concrete structures. *ICCX Master Course Sydney Academy*. Belgium. 2008.

References

1. Jan Gehl. *Gities for People*. Washington: Island Press, 2010. 276 p.
2. Nikolaev S.V. Panel and Frame Buildings of New Generation. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2013. No. 8, pp. 2–9. (In Russian).
3. Gagarin V.G., Pastushkov P.P. Quantitative assessment of energy efficiency of energy saving measures. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2013. No. 6, pp. 7–9. (In Russian).
4. Andreev D.A., Mogutov V.A., Tsirlin, A.M., the Choice of layers enclosing structures subject to prevent internal condensation. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2001. No. 12, pp. 42–45. (In Russian).
5. Belyaev V.S., Granik Yu.G., Sailors Yu.A. Jenergojefektivnost' i teplozashhita zdaniy [Energy efficiency and heat-shielding of buildings]. Moscow: ASV. 2012. 396 p.
6. Lobov O.I., Anan'ev A.I. To the issue of normalizing the level of thermal protection of the external walls of buildings. *Gradostroitel'stvo*. 2013. No. 5 (27), pp. 66–68. (In Russian).
7. 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).
8. Nikolaev S.V., Serdyuk A.I., Khayutin Yu.G., Schreiber A.K. about appointment of standard characteristics of composite materials for strengthening of building structures by external reinforcement. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2018. No. 7, pp. 8–11. DOI: 10.31659/0585-430X-2018-761-7-8-11. (In Russian).
9. Nikolaev S.V. Renovation of housing stock of the country on the basis of large-panel housing construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 3, pp. 3–7. (In Russian).
10. Kolchunov V.I., Klyueva N.V. Bukhtiyarova A.S. Resistance of spatial junctions of reinforced concrete frameworks of multi-storey buildings under beyond-design impacts. *Stroitel'stvo i rekonstruktsiya*. 2011. No. 5, pp. 21–32. (In Russian).
11. Nikolaev S.V., Schreiber A.K., Khayutin Y.G. Innovative system of frame and panel construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2014. No. 5, pp. 3–5. (In Russian).
12. Nikolaev S.V., Schreiber A.K., Etenko V.P. Panel-frame house-building a new stage in the development of efficiency. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 2, pp. 3–7. (In Russian).
13. Astbury N.F. Gas Explosions in Loadbearing Brick Structures. *British Ceramic Research Association*. Report № 68. 1970.
14. Van Acker A. Design of precast concrete structures with regard to accidental loading. Course on the design of precast concrete structures. *ICCX Master Course Sydney Academy*. Belgium. 2008.

УДК 624

А.С. КАЗИН, инженер, руководитель проекта интеграции (a.s.kazin@mail.ru)

АО «Домостроительный комбинат № 1» (123007, г. Москва, 3-й Хорошевский пр., 3)

Индустриальное домостроение: вчера, сегодня, завтра

Основные целевые показатели для строительной отрасли – модернизация, повышение качества индустриального строительства, увеличение объема ввода до 120 млн м² жилья в год. Профильные ведомства прорабатывают схему перехода от долевого строительства к другим формам финансирования в связи с имеющейся проблемой обманутых дольщиков, решение которой в конечном итоге ложится на плечи государства. Государство, как единственный игрок строительного рынка, обладающий «длинными деньгами», должно предложить гражданам новый вид приобретения жилья, похожий на приобретение в лизинг, – первоначальный взнос с последующей ежемесячной арендной платой на определенный договором срок. По окончании договора гражданин становится собственником жилья.

Ключевые слова: целевые показатели строительной отрасли; обманутые дольщики, проектное финансирование, ипотека, национализация строительной отрасли, аренда, вольсэ, модернизация, индустриальное домостроение.

Для цитирования: Казин А.С. Индустриальное домостроение: вчера, сегодня, завтра // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 22–26.

A.S. KAZIN, Engineer, Head of Integration Project (a.s.kazin@mail.ru)

The Resident Housing Construction Kombinate № 1 Corporation (3, 3d Khoroshevsky Passage, Moscow, 123007, Russian Federation)

Industrial Housing Construction: Yesterday, Today, Tomorrow

The main performance targets for the construction industry are modernization, improving the quality of industrial construction, increasing the volume of commissioning up to 120 million m² of housing per year. Profile departments are working out a scheme of transition from shared-equity funding to other forms of financing, in connection with the existing problem of defrauded investors, the solution of which ultimately rests on the shoulders of the state. The state, as the only player in the construction market with «long money», should offer citizens a new type of acquisition of housing, similar to the acquisition in leasing – an initial payment followed by a monthly rent, for a specified period of the contract. At the end of the contract, the citizen becomes the owner of the property.

Keywords: performance targets of construction industry, defrauded investors, project financing, mortgage, nationalization of construction industry, rent, modernization, industrial housing construction.

For citation: Kazin A.S. Industrial housing construction: yesterday, today, tomorrow. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 22–26. (In Russian).

Сразу после вступления в должность в 2018 г. Президент Российской Федерации В.В. Путин подписал указ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», где в п. 6 прописываются целевые показатели для строительной отрасли, в том числе:

- обеспечение доступным жильем семей со средним достатком;
- увеличение объема жилищного строительства не менее чем до 120 млн м² в год;
- модернизация строительной отрасли и повышение качества индустриального жилищного строительства;
- создание механизмов переселения граждан из непригодного для проживания жилищного фонда;
- кардинальное повышение комфортности городской среды, повышение индекса качества городской среды;
- обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда и т. д.

Отраслевые СМИ постоянно отмечают важность места, которое отведено вопросам жилищного строительства и развития городской среды [1–9]. Также они обратили внимание, что Указом подтверждается взятый курс на совершенствование механизмов финансирования жилищного

строительства и поэтапный переход от долевого строительства многоквартирных домов к другим формам финансирования, обеспечивающим защиту прав граждан и снижение рисков для них (Вершинин С.С. Задачник от президента // *Строительная газета*. 2018. № 18. С. 1).

Еще в 2017 г. профильным ведомствам было поручено проработать вопрос плавного перехода от долевого участия в строительстве жилья к механизму проектного финансирования. Поручение вызвано тем, что в целом по стране в списках долгостроенов числится свыше 800 объектов (около 1,5 тыс. домов). В качестве самого резонансного примера можно привести историю с ГК «СУ-155», банкротство которой ударило по более чем 30 тыс. дольщиков/пайщиков, а недостроенными оказались 145 объектов в 14 регионах Российской Федерации.

Рейтинговое агентство строительного комплекса (РАСК) в первом полугодии 2017 г. провело анализ баз строительных компаний, рассмотрело динамику числа поданных заявлений о начале процедуры банкротства. По данным РАСК, если в первом полугодии 2014 г. таких компаний было 461, то в 2015 г. уже 870, в 2016 г. – 1608, а в 2017 г. – 1287. Причем среди признанных несостоятельными более чем 66% строительных компаний существовали на рынке

не менее семи лет, а 32%, от трех до семи лет. Статистика неутешительная.

В этом же анализе делался вывод о том, что строительство, как ни один другой сектор экономики, зависит от заказа со стороны государства, который обеспечивает более 60% инвестиций. Именно кассовые разрывы, связанные с тем, что по своим контрактам государственные заказчики платят медленно и не всегда в полном объеме, стали непреодолимым препятствием на пути связанных с госзаказом компаний, что и привело их к банкротству. Падение заказов со стороны государства усугубило ситуацию в отрасли и дало предпосылки для стагнации.

В свете этого логично возникает вопрос: каким образом будет осуществлено выполнение майских указов президента? Для разработки возможного решения необходимо оценить настоящее отрасли, ознакомиться с опытом прошлого и описать видение будущего.

Ситуация в настоящее время. В среднем по России на одного человека приходится 23,7 м² (Росстат: Основные показатели жилищных условий населения, 2014 г.) жилья. Обеспеченность по количеству комнат на человека составляет 0,9. Стратегическая потребность населения в жилых площадях в России оценивается в 1,5 млрд м². Потребность в жилье не исчезла, большая часть жителей страны, как хотела, так и хочет улучшить свои жилищные условия. В этом плане заявленные 120 млн м² в год можно назвать начальными. В идеале в стране должно строиться по 1 м² на человека в год.

Однако, как отмечают многие аналитики, в настоящее время на рынке новостроек наблюдается затоваривание при ограниченном платежеспособном спросе. Даже оптимистичные прогнозы по отрасли говорят о том, что такое явление не временное, а скорее долгосрочная тенденция. Если проанализировать данные по объемам готовых новостроек, то в 2011–2013 гг. их уровень был меньше 5% от всей рыночной недвижимости, в 2015 г. – 10%, а 2017 уже почти 25%. При этом, по прогнозам, в ближайшие два-три года он может достигнуть половины рынка. Причем ситуация не улучшается даже при имеющемся снижении цен на недвижимость. Характерен пример со столичной недвижимостью. Так называемый «вечный» рост стоимости столичного квадратного метра не только остановился, но и имеет тенденцию к снижению. И если в предыдущие кризисные годы стоимость недвижимости быстро отыгрывала свои позиции обратно, то сейчас падение продолжается и конца этому явлению не видно. Если к этому добавить явление демографического кризиса 1990-х гг., то ситуация еще более удручающая.

Таким образом, потребность у населения в жилье есть, рынок затоваривается новостройками, и при этом спрос на недвижимость падает и согласно многочисленным прогнозам, продолжит падать. Причина падения спроса прежде всего в том, что для большинства населения недвижимость является до сих пор финансово недоступной. В первую очередь это связано с достаточно высоким уровнем цен на жилую недвижимость и низким уровнем дохода значительной части населения. Эксперты заключают, что без повышения спроса на недвижимость ситуация не исправится. Но экономическая ситуация в стране пока не предполагает кардинальных изменений, реальные доходы граждан падают, растет безработица, и говорить о росте продаж на таком фоне не приходится.

Государство обладает достаточно узким набором используемых инструментов жилищной политики для решения данной проблемы. Приоритетом является приобретение жилья в собственность гражданами и повышение доступности жилья для граждан с помощью различных форм субсидий, предоставляемых государством, и ипотечных кредитов. В настоящее время лишь 27% семей доступно приобретение жилья на рынке с помощью ипотечного кредитования. Запланированное на 2020 г. целевое значение данного показателя для 60% семей можно достичь только при реализации благоприятного сценария развития:

- рост реальных доходов населения;
- снижение стоимости денег и уровня инфляции;
- расширения сектора строительства жилья эконом класса.

Обратим внимание на наше недавнее прошлое. Многие помнят, что в СССР гражданам в основном было доступно получение жилья по следующим схемам:

- получить государственную квартиру;
- построить дом;
- купить кооперативную квартиру (коллективная (кооперативная) собственность (на кооперативное жилье), получение (найме) государственной квартиры на правах пожизненной бесплатной аренды);
- получить жилье от родителей по месту прописки.

Государственное жилье было ведомственным и «исполкомовским» (от сочетания слов «исполнительный комитет»). *Исполнительный комитет (исполком) – название органов исполнительной власти в России и СССР, существовавших в XX в. После октября 1917 г. реальная политическая власть в стране стала принадлежать Президиуму Всероссийского Центрального исполнительного комитета (ВЦИК) и Совету народных комиссаров (Совнарком). Исполнительная власть была передана исполнительным комитетам Советов рабочих, крестьянских и солдатских депутатов, позднее – Советам народных депутатов), и получить его можно было на производстве (как правило, большинство ведомств имело собственный жилой фонд) или по месту жительства, т. е. в порядке очереди в горисполкоме/райисполкоме. Ведомственное жилье было доступно работникам крупных предприятий и организаций, а жилье по месту жительства – работникам небольших районных и городских организаций.*

Ведомственное жилье, или жилой фонд предприятий – это жилье, построенное предприятием (ведомством) за свой счет для своих работников. Такое разрешение давалось при учете нескольких факторов: важность предприятия; имеющийся у предприятия жилищный фонд; перспектива развития предприятия и т. д.

Жилье давалось гражданам в порядке очереди, которая порой длилась более 15–20 лет. Формирование очереди, или, другими словами, порядок постановки на учет, был одинаково по всей стране. Гражданину было необходимо собрать справки о составе семьи, имеющемся жилье, характеристику с места работы и предоставить весь пакет документов вместе с заявлением в жилищную комиссию исполкома или предприятия. Комиссия рассматривала документы претендента на получение жилья и выносила решение о его постановке на учет или об отказе...

При вынесении решения комиссией учитывались многие факторы:

- имеющееся количество квадратных метров жилья и его соответствие нормам (в 1970-х гг., норма была 7 м² на чел.; в 1980-х уже 9 м² на чел.);

– попадает ли претендент в категорию граждан, которым полагается дополнительная площадь (наличие ученого звания, членство в Союзе архитекторов и т. д.).

При этом норма определялась только из площади жилых помещений, без учета подсобных помещений (санитарный узел, кухня, проходная и т. д.), что привело к сознательному уменьшению их площади в типовых проектах советских жилых домов.

Комиссия сообщала человеку о вынесенном в отношении его заявления решении и под каким номером он поставлен в очередь. Кроме обычной очереди на предприятиях и в исполкомах были и льготные очереди. В них ставили граждан, имеющих положенные по закону льготы. Как правило, продвижение в очереди льготной категории граждан происходило намного быстрее. Также в СССР существовало служебное, или временное жилье. В нем, как правило, жили военнослужащие, работники ЖЭКов и т. д. Через 10 лет службы квартиры становилась постоянной жилплощадью такого работника.

Что касается кооперативных квартир. На предприятии или в организации в городе/районе создавался жилищный кооператив; кооператив получал ссуду от государства или предприятия и на эту ссуду строили жилой дом. Желающие приобрести жилье (из членов предприятия) вступали в этот кооператив, выплачивая вступительный пай и ежемесячные взносы. Из членов кооператива создавалась очередь на получение жилья. Когда строительство дома завершалось, квартиры распределялись между очередниками – членами кооператива. После получения квартиры члены кооператива еще какое-то время продолжали уплачивать взносы, до возмещения затрат ссудодателю на строительство квартиры. Такая схема получения жилья чем-то похожа на современную ипотеку, но важное отличие ее от ипотеки – это отсутствие грабительского ссудного процента. Однако, даже после выплаты взносов квартира не становилась собственностью жильца, она продолжала оставаться собственностью жилищно-строительного кооператива. Продать ее можно было только члену этого кооператива на основании решения общего собрания. Также в кооперативах существовала внутренняя очередь на улучшение жилищных условий, и очередность в ней была выше желания продавца и покупателя. Кооперативное строительство составляло всего 7–10% от требовавшегося в СССР, и на вступление в кооператив тоже были большие очереди. Получается, что в том или ином виде, но главным «игроком» на рынке жилья в СССР было государство.

В современной России главным «игроком» можно смело назвать банки. Ни для кого не секрет, что очень малое количество застройщиков ведут строительство на собственные средства. Достаточно посетить современные новостройки и обратить внимание на рекламные баннеры на жилье. Почти каждый проект имеет предложения по ипотеке от того или иного банка. От такой кооперации видна взаимная выгода как застройщика, так и банка. Банк получает заемщиков под выгодный процент, а застройщики получают оборотные средства, которые позволяют им вести свою деятельность.

Но и в этом комменсализме, как и в любом другом, есть свои подводные камни и точки преткновения. Достаточно посмотреть на пример таких успешных в прошлом строительных компаний, как ГК «СУ-155», «Интеко», Urban Group и т. д. Как правило, бурный и успешный рост компаний внезапно сменялся спадом производства, остановкой действу-

ющих предприятий, развалом выстроенных производственных цепочек после предъявления компаниям требований о погашении имеющихся многомиллиардных задолженностей тем или иным банком. В результате недостроенное жилье становилось проблемным, компания утрачивала свои производственные площадки, возникали обманутые дольщики, а государство было вынуждено, так или иначе, решать их проблему.

ГК «СУ-155», имея оборот в 2013 г., равный 114,2 млрд р., более 80 предприятий в составе и штат в 40 тыс. человек, 24 февраля 2015 г. получила первый иск в Арбитражный суд Москвы от ПАО «Росбанк» о признании компании банкротом, а 1 апреля 2015 г. от ПАО «Сбербанк России» и еще 20 компаний, в том числе от налоговой инспекции № 3 по крупнейшим налогоплательщикам, и Главгосстройнадзора Московской области. Недостроенными объектами оказались 145 домов в 14 регионах Российской Федерации, а пострадавшими признано более 30 тыс. человек (обманутые дольщики).

В октябре 2015 г. Правительство Российской Федерации создало комиссию во главе с первым заместителем председателя Правительства И.И. Шуваловым по вопросу разработки механизма санации АО ГК «СУ-155». Достройку объектов было решено производить при поддержке банка «Российский капитал», который для этих целей получил докапитализацию со стороны государства на сумму ~ 33 млрд р. и стал владельцем всех промышленных активов группы и всех непроданных квартир.

Банк «Российский капитал» является собственностью Агентства по страхованию вкладов (АСВ) (владеет 100% акций), которое, в свою очередь, является российской государственной корпорацией. Осенью 2016 г. Центральный банк Российской Федерации (Банк России) в рамках получения контроля над деятельностью АСВ потребовал передать банк Агентству ипотечного-жилищного кредитования (АИЖК, в марте 2018 г. переименованного в АО «ДОМ.РФ»), созданному по решению Правительства Российской Федерации в 1997 г.

4 октября 2017 г. совет директоров АСВ принял решение до конца 2017 г. передать «Российский капитал» Росимуществу (Федеральное агентство по управлению государственным имуществом). 10 ноября 2017 г. премьер-министр Российской Федерации Д.А. Медведев распорядился создать на базе банка «Российский капитал» ипотечно-строительный банк с внесением в уставной капитал АИЖК 100% акций банка. Таким образом, решение проблемы обманутых дольщиков, так или иначе, ложится на плечи государства, с последующей консолидацией им активов обанкротившихся компаний.

По похожей схеме государство решает проблемы обманутых дольщиков Urban Group.

Резюмируя сказанное, можно сделать следующие выводы:

- имеется задача по строительству жилья в объеме 120 млн. м² в год (с потенциалом доведения объема ввода жилья до 1 м² на гражданина РФ в год ~ 140 млн м²/в год);
- строительная отрасль продолжает находиться в глубоком и продолжительном кризисе и в 2018 г., а громкие банкротства продолжают;
- государство вынуждено разрабатывать механизмы страхования объектов проблемных застройщиков, тратя на это средства и получая взамен промышленные активы компаний;

– инструменты жилищной политики, имеющиеся в руках государства, ограничены и не позволяют в полном объеме выполнить поставленную Президентом РФ задачу.

Выход из сложившейся на текущий момент ситуации напрашивается один – цепочке девелопер–строитель–покупатель необходим новый коммуникативный механизм, обеспечивающий граждан жильем и оберегающий государство от непредвиденных расходов на решение проблем обманутых дольщиков.

Конечно же, речь идет о массовом сегменте – самом востребованном на текущий момент. Никем не оспаривается, что массовое, качественное, быстрое и при этом наименее затратное строительство может обеспечить только индустриальное домостроение [10–18]. Понятие «индустриальное домостроение» в нашей стране изменилось: большая часть заводов ЖБИ прошла модернизацию, появилась возможность воплотить в сборном железобетоне практически любую фантазию архитектора.

Предполагается, что государство, как единственный игрок строительного рынка, обладающий возможностью иметь «длинные деньги», выводит на рынок новый вид приобретения жилья гражданами, чем-то похожий на приобретение в лизинг, и одновременно на имеющий хождение в

Южной Корее вариант жилья «вольсэ» (вольсэ – это ежемесячная арендная плата, которая платится владельцу недвижимости, при этом требуется внесение депозита, включая коммунальные услуги).

То есть государство приобретает жилье у строителей, через банки, обеспечивающие «проектное финансирование», или строит его само через компании, ставшие государственными по разным схемам (такие как ГК «СУ-155»). Затем реализует его гражданам, которые не платят всю сумму сразу, а вносят первоначальный взнос и в течение определенного договором времени платят арендную плату. По окончании срока граждане становятся полноправными собственниками жилища. Необходимо учитывать, что ничто не должно мешать собственнику до момента окончания платежей улучшить свои жилищные условия, с зачетом уже осуществленных платежей и первоначального взноса.

Несомненно, предлагаемый механизм требует тщательной проработки во избежание недоразумений и обеспечения максимальной защиты граждан. Данное предложение должно обсуждаться и рассматриваться на государственном уровне, особенно если учитывать завуалированную национализацию строительной отрасли в современных условиях.

Список литературы

1. Киевский Л.В. Математическая модель реновации // *Жилищное строительство*. 2018. № 1–2. С. 3–7.
2. Коростин С.А. Оценка состояния жилого фонда и жилищной сферы российских регионов // *Интернет-журнал «Науковедение»*. 2015. Т. 7. № 2. DOI: 10.15862/104EVN215.
3. Сидоренко А.Д., Догадайло В.А. Оценка условий заселения домашних хозяйств и квартир в Российской Федерации по данным переписи населения 2002 и 2010 годов // *Урбанистика и рынок недвижимости*. 2014. № 1. С. 102–109.
4. Алоян Р.М., Подживотов В.П., Ставрова М.В. Организация реконструкции жилья с учетом фактора комфортности проживания // *Инвестиции в России*. 2011. № 3. С. 32–38.
5. Чубаркина И.Ю. Современное состояние жилищной инвестиционно-строительной деятельности в Российской Федерации и факторы ее развития // *Экономика и предпринимательство*. 2017. № 4–2 (81–2). С. 491–496.
6. Николаев С.В. Обновление жилищного фонда страны на базе крупнопанельного домостроения // *Жилищное строительство*. 2018. № 3. С. 3–7.
7. Юмашева Е.И., Сапачева Л.В. Домостроительная индустрия и социальный заказ времени // *Строительные материалы*. 2014. № 10. С. 3–10.
8. Киевский И.Л., Киевский Л.В. Стратегия градостроительного развития Москвы // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: Сборник материалов международной научной конференции. Москва. 2017. С. 72–75.
9. Киевский Л.В., Каргашин М.Е., Пархоменко М.И., Сергеева А.А. Организационно-экономическая модель реновации // *Жилищное строительство*. 2018. № 3. С. 47–55.
10. Николаев С.В., Шрейбер А.К., Этенко В.П. Панельно-каркасное домостроение – новый этап развития КПД // *Жилищное строительство*. 2015. № 2. С. 3–7.

References

1. Kievskiy L.V. A mathematical model of renovation. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 1–2, pp. 3–7. (In Russian).
2. Korostin S.A. Assessment of the state of housing stock and housing in the Russian regions. *Internet-journal «Naukovedenie»*. 2015. Vol 7. No. 2. DOI: 10.15862/104EVN215 (In Russian).
3. Sidorenko A.D., Dogadailo V.A. Assessment of the conditions for the settlement of households and apartments in the Russian Federation according to the 2002 and 2010 population censuses. *Urbanistika i ryok nedvizhimosti*. 2014. No. 1, pp. 102–109. (In Russian).
4. Aloyan R.M., Podzhivotov V.P., Stavrova M.V. Organization of reconstruction of housing, taking into account the factor of comfort of residence. *Investitsii v Rossii*. 2011. No. 3, pp. 32–38. (In Russian).
5. Chubarkina I.Yu. The current state of housing investment and construction activities in the Russian Federation and factors of its development. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2017. No. 4–2 (81–2), pp. 491–496. (In Russian).
6. Nikolaev S.V. Renovation of housing stock of the country on the basis of large-panel housing construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 3, pp. 3–7. (In Russian).
7. Yumasheva E.I., Sapacheva L.V. The house-building industry and the social order of time. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2014. No. 10, pp. 3–10. (In Russian).
8. Kievskiy I.L., Kievskiy L.V. Strategy of urban development of Moscow. Integration, partnership and innovation in building science and education. *Material of the International Scientific Conference*. Moscow. 2017, pp. 72–75. (In Russian).
9. Kievskiy L.V., Kargashin M.E., Parkhomenko M.I., Sergeeva A.A. An Organizational-economic model of renovation. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 3, pp. 47–55. (In Russian).
10. Nikolaev S.V., Shrejber A.K., Etenko V.P. panel and frame house building is a new stage of large-panel construction development. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 2, pp. 3–7. (In Russian).

11. Мельникова И.Б. Новые средства выразительности многоэтажных многосекционных жилых зданий // *Научное обозрение*. 2015. № 20. С. 86–89.
12. Усманов Ш.И. Формирование экономической стратегии развития индустриального домостроения в России // *Политика, государство и право*. 2015. № 1 (37). С. 76–79.
13. Коршунов А.Н. Проектная «Универсальная система крупнопанельного домостроения» в бизнес-цепочке девелопер – проектировщик – завод КПД // *Жилищное строительство*. 2017. № 3. С. 10–16.
14. Шмелев С.Е. Мифы и правда о монолитном и сборном домостроении // *Жилищное строительство*. 2016. № 3. С. 40–42.
15. Волков С.В., Шведов В.Н. Влияние организационно-технологических решений на уровень качества строительства и безопасность возводимых зданий // *Известия высших учебных заведений. Строительство*. 2014. № 2. С. 32–39.
16. Антипов Д.Н. Стратегии развития предприятий индустриального домостроения // *Проблемы современной экономики*. 2012. № 1. С. 267–270. № 10 (87). С. 24–27.
17. Тихомиров Б.И., Коршунов А.Н. Линия безопалубочного формования – завод КПД с гибкой технологией // *Строительные материалы*. 2012. № 4. С. 22–29.
18. Лекарев И.Н., Сидоров А.Г., Мошка И.Н. Серия домов АБД-9000: внедрение BIM-технологий на современном производстве // *Строительные материалы*. 2016. № 3. С. 22–24.
11. Melnikova I.B. New means of expressiveness of multystoried multisection residential buildings. *Nauchnoe obozrenie*. 2015. No. 20, pp. 86–89. (In Russian).
12. 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).
13. 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. 10–16. (In Russian).
14. Shmelev S.E. Myths and Truth about Monolithic and Precast Housing Construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 3, pp. 40–42. (In Russian).
15. Volkov S.V., Shvedov V.N. Influence of organizational and technological decisions on a level of quality of construction and safety of the built buildings. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Stroitel'stvo*. 2014. No. 2, pp. 32–39. (In Russian).
16. Antipov D.N. Strategy of development of the enterprises of industrial housing construction. *Problemy sovremennoy ekonomiki*. 2012. No. 1, pp. 267–270. (In Russian).
17. 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).
18. Lekarev I.N., Sidorov A.G., Moshka I.N. Series of ABD Houses – 9000: Introduction of BIM-Technologies at Modern Production. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2016. No. 3, pp. 22–24. (In Russian).

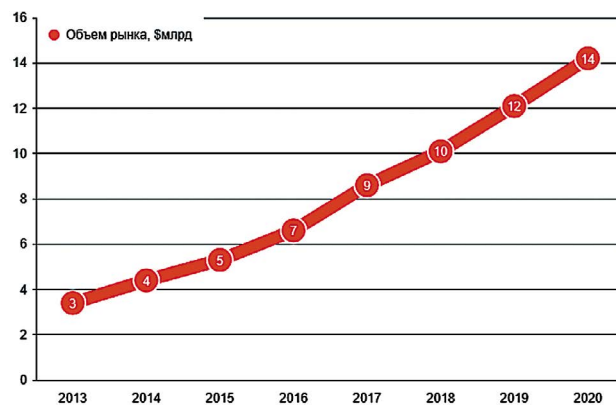
Динамика роста глобального рынка технологий 3D-сканирования

Отрасль технологий 3D-сканирования продолжает бурно развиваться. Только за ближайшие два года она вырастет почти в полтора раза. Такой прогноз дают аналитики Geospatial Media and Communications.

Метод сбора данных с помощью технологий 3D-сканирования, используют при работе с информационными моделями объектов (Building Information Modelling, BIM). Это дает участникам рынка ряд преимуществ, поскольку эти данные более точны, чем полученные традиционными методами, и могут быть получены быстрее.

Высокое влияние на развитие технологий 3D-сканирования в ближайшие несколько лет, по мнению экспертов Geospatial Media and Communications, будет оказывать строительная отрасль, включая архитектуру и проектирование. Это коррелируется с данными другого исследования, опубликованного в 2014 г. информационно-аналитической компанией McGraw Hill Construction. Уровень внедрения BIM-технологий в области строительства зданий уже тогда, четыре года назад, был достаточно высок и находился в разных странах в диапазоне 50% (Южная Корея) – 70% (Австралия). Отметим, что в секторе гражданского строительства уровень внедрения BIM был ниже, причем, разница существенно зависит от специфики той или иной страны.

Уровень использования BIM-технологий в России по данным опроса, проведенного компанией «Конкуратор» в 2017 г., составлял 22%. Вместе с тем, есть основания полагать, что Россия имеет шанс в скором времени, если не догнать, то существенно приблизиться к мировым лидерам. По данным глобального рейтинга Geospatial Readiness Index 2018 (CGRI 2018), составленного компанией Geospatial Media and Communications, Россия занимает 17 место из 50, опережая Италию, Швецию, Финляндию, Норвегию и ряд других стран. Этот рейтинг составлен по пяти параметрам, отражающим те или иные аспекты состояния так называемой геопромышленной индустрии (Geospatial Industry), частью которой является 3D-сканирование, тесно связанное



Динамика роста глобального рынка технологий 3D сканирования
Источник: Geospatial Media and Communications, исследование GEOBUZ, 2018

с BIM-технологиями. Возглавляют интегральный рейтинг США, Великобритания и Германия. Интересно, что по нескольким параметрам рейтинга Россия входит в число лидеров, поднимаясь до шестого места (параметр «государственная политика в отношении индустрии геопромышленных данных»).

Хорошей иллюстрацией тесной взаимосвязи решений российских государственных деятелей с отраслью BIM-технологий может служить недавнее заявление заместителя мэра Москвы М. Хуснуллина, в котором он заявил, что с 2019 г. проекты по метрополитену будут приниматься только в BIM-технологиях. Это повышает скорость, удешевляет проект, позволяет просчитать весь его жизненный цикл.

УДК 621.5

Е.Ф. ФИЛАТОВ, начальник строительной лаборатории (filatovef@mail.ru),
А.В. ИВАНЬКОВ, инженер-строитель-технолог
ООО УСК «Надежда» (214007, г. Брянск, ул. Бежицкая, 1, к. 11)

Применение отечественного пневматического оборудования на предприятиях стройиндустрии

Одним из трудоемких технологических переделов производства сборных железобетонных конструкций на предприятиях стройиндустрии является разгрузка цемента из железнодорожных вагонов (хопперов) на складах цемента и транспортирование его на бетоносмесительные узлы. Применение на большинстве складов цемента устаревших пневмовинтовых насосов для пневмотранспорта цемента часто нарушает ритмичную работу складов, главным образом из-за быстрого износа винта насоса. Это приводит к снижению производительности и высокой энергоемкости пневмовинтовых насосов. Устранение этого недостатка наиболее целесообразно за счет замены пневмовинтовых насосов на камерные, потребляющие только сжатый воздух. Предлагаемый камерный насос отличается простотой конструкции, благодаря чему изготовление его доступно ремонтно-механическим цехам предприятий стройиндустрии, а также высокой производительностью и надежностью, что позволяет укладываться в нормативы разгрузки вагонов. Формовочный передел в производстве сборных железобетонных изделий и конструкций является основополагающим, так как на нем закладываются потребительские качества и физико-технические характеристики изделий. При формировании внутренних стеновых панелей, сплошных плит перекрытий в вертикальном положении основным недостатком является неоднородность прочности бетона по высоте изделия, а также многочисленные поры и раковины на лицевой поверхности изделий, требующие организации на предприятиях дополнительных операций по их шпатлевке. Предложение по использованию глубинного пневматического вибратора, который имеет простую конструкцию, дает возможность изготовления и ремонта собственными силами на предприятии. Разработаны рабочие чертежи на линейку площадочных и глубинных пневматических вибраторов различных типоразмеров, а также камерного насоса для транспортирования цемента. Накопленный практический опыт в технологии производства железобетонных изделий и конструкций показывает возможности для совершенствования технологических переделов производства. Прошедшие практическую проверку камерные пневматические насосы, а также пневматические вибраторы (навесные, глубинные) различных конструктивных решений существенно расширяют возможности заводской технологии.

Ключевые слова: железобетонные изделия, камерный насос, стройиндустрия, пневмовинтовой насос, площадочный пневмовибратор, глубинный пневмовибратор.

Для цитирования: Филатов Е.Ф., Иваньков А.В. Применение отечественного пневматического оборудования на предприятиях стройиндустрии // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 27–32.

E.F. FILATOV, Head of Construction Laboratory, (filatovef@mail.ru),
A.V. IVANKOV, Engineer-Builder-Technologist
ООО УСК "Nadezhda" (1, bldg. 11, Bezhitskaya Street, 214007, Bryansk, Russian Federation)

The Use of Domestic Pneumatic Equipment at Enterprises of Building Industry

One of the time-consuming technological conversion of production of precast reinforced concrete structures at enterprises of the construction industry is the unloading of cement from railway cars (hoppers) at cement warehouses and transporting it to concrete mixing units. The use of outdated pneumatic screw pumps for cement pneumatic transport at most cement warehouses often disrupts the rhythmic work of warehouses, mainly due to the rapid wear of the pump screw. This leads to a decrease in productivity and high energy consumption of pneumatic screw pumps. The elimination of this disadvantage is most advisable by replacing the pneumatic screw pumps with the chamber pumps consuming only compressed air. The proposed chamber pump is characterized by simplicity of design, so that its production is accessible for repair-mechanical shops of construction enterprises, as well as high performance and reliability, which makes it possible to fit into the standards of wagons unloading. Molding processing in the production of precast concrete products and structures is fundamental, as it lays the consuming qualities and physical and technical characteristics of products. When forming internal wall panels, solid floor slabs in a vertical position, the main drawback is the heterogeneity of the concrete strength along the height of the product, as well as numerous pores and voids on the front surface of the products that require additional operations at the enterprises for their filling. It is proposed to use an internal pneumatic vibrator, which has a simple design, has the possibility to manufacture and repair on its own at the enterprise. Working drawings for a line of site and internal pneumatic vibrators of various nominal sizes, as well as a chamber pump for cement transportation have been developed. The accumulated practical experience in the technology of production of reinforced concrete products and structures shows the possibilities for improving the technological processes of production. Chamber pneumatic pumps passed the practical test, and also pneumatic vibrators (mounted, internal) of various design solutions significantly expand the capabilities of the factory technology.

Keywords: reinforced concrete products, chamber pump, construction industry, pneumatic screw pump, site pneumatic vibrator, internal pneumatic vibrator.

For citation: Filatov E.F., Ivankov A.V. The use of domestic pneumatic equipment at enterprises of building industry. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 27–32. (In Russian).

Посвящается памяти
д-ра техн. наук Ю.Г. Граника

Широко применяемые до настоящего пневмовинтовые насосы для транспортирования цемента на складах цемента (ТА-14, ПНВ-36-4, НВП-100-2) имеют два существенных недостатка: относительно быстрый износ винта насоса, приводящий по мере износа к снижению производительности последнего, и высокая энергоемкость пневмовинтовых насосов [1–9], потребляющих наряду с большим количеством сжатого воздуха (до 42 м³) и электроэнергии [9–13].

Схема выгрузки цемента предлагаемым камерным насосом приведена на рис. 1.

Из вагона-хоппера 1 цемент самотеком поступает в приемный бункер 2. В процессе работы цемент загружается в камерный насос 3 и затем выгружается по цементному трубопроводу 4 в складские цементные банки или накопительные бункера бетоносмесительного цеха.

Наиболее подходящим для складов цемента по габаритам и другим техническим данным является камерный насос ТА-23Б (табл. 1).

Конструкция насоса ТА-60 запатентована, отличается улучшенными технико-экономическими параметрами и заменит два типа насосов: ТА-29А и ТА-28А.

В дополнение к серийно выпускаемым камерным насосам заслуживает внимания камерный насос «Катрацем» [14], главное достоинство которого простота конструкции, благодаря чему изготовление его доступно ремонтно-механическим цехам предприятий стройиндустрии, а также высокая надежность, что позволяет укладываться в нормативы разгрузки вагонов и тем самым ликвидировать их простои. Насос циклического действия «Катрацем» показан на рис. 2.

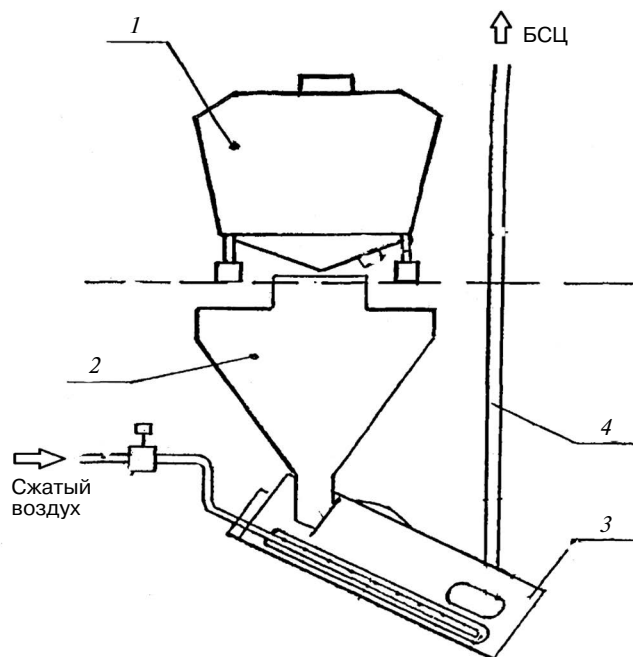


Рис. 1. Схема выгрузки цемента камерным насосом: 1 – вагон; 2 – бункер; 3 – камерный насос; 4 – цементный трубопровод

Насос представляет собой наклонно-горизонтальную цилиндрическую емкость 1, состоящую из трубы (820×10 мм) на стойках 4, 5 и днищ (плоских или сферических). В верхней части емкости находится горловина 2 для приема цемента, которая заканчивается клапаном 3, срабатывающим автоматически в зависимости от подачи сжатого воздуха, благодаря чему обеспечивается работоспособность устройства.

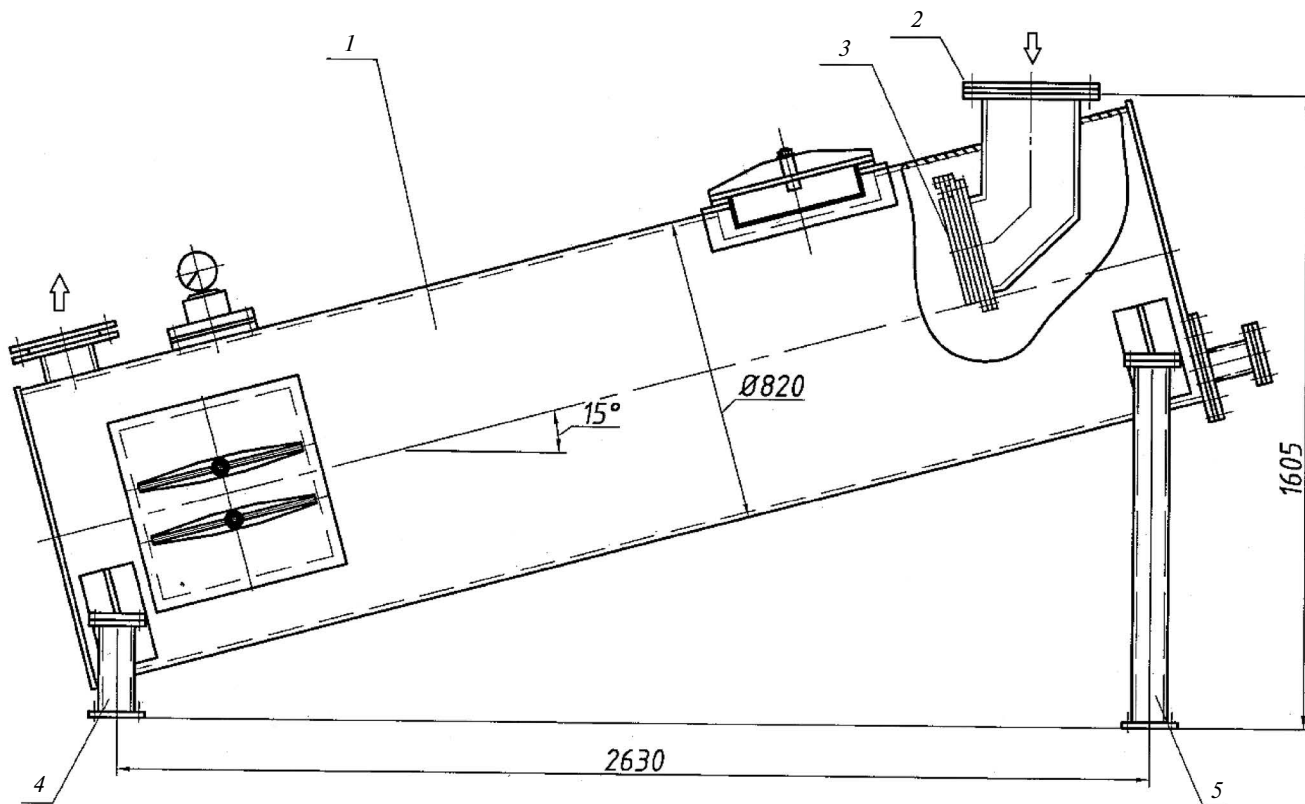


Рис. 2. Конструкция камерного насоса «Катрацем»: 1 – труба; 2 – горловина; 3 – клапан; 4, 5 – стойки

Таблица 1
Характеристики камерных насосов типа ТА

Наименование показателей	Тип камерного насоса			
	ТА-60	ТА-28А	ТА-29А	ТА-23Б
Производительность выгрузки, т/ч	75–150	100	60	20,5–41,5
Диаметр транспортного трубопровода, мм	300–250	250	200	150, 5
Рабочее давление сжатого воздуха, МПа	0,6	0,6	0,6	0,6
Вместимость сосуда, м³	6,3	18,7	6,3	1,5

Таблица 2
Характеристика насоса «Катрацем»

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатель
Производительность	т/ч	60
Емкость	м³	1,5
Рабочее давление	МПа	0,35
Расчетное давление	МПа	0,4
Рабочая температура	°С	+ 40, -25
Дальность транспортирования: – по горизонтали – по вертикали	м	200 25
Габаритные размеры	мм	3540×820×1600
Масса	кг	1360

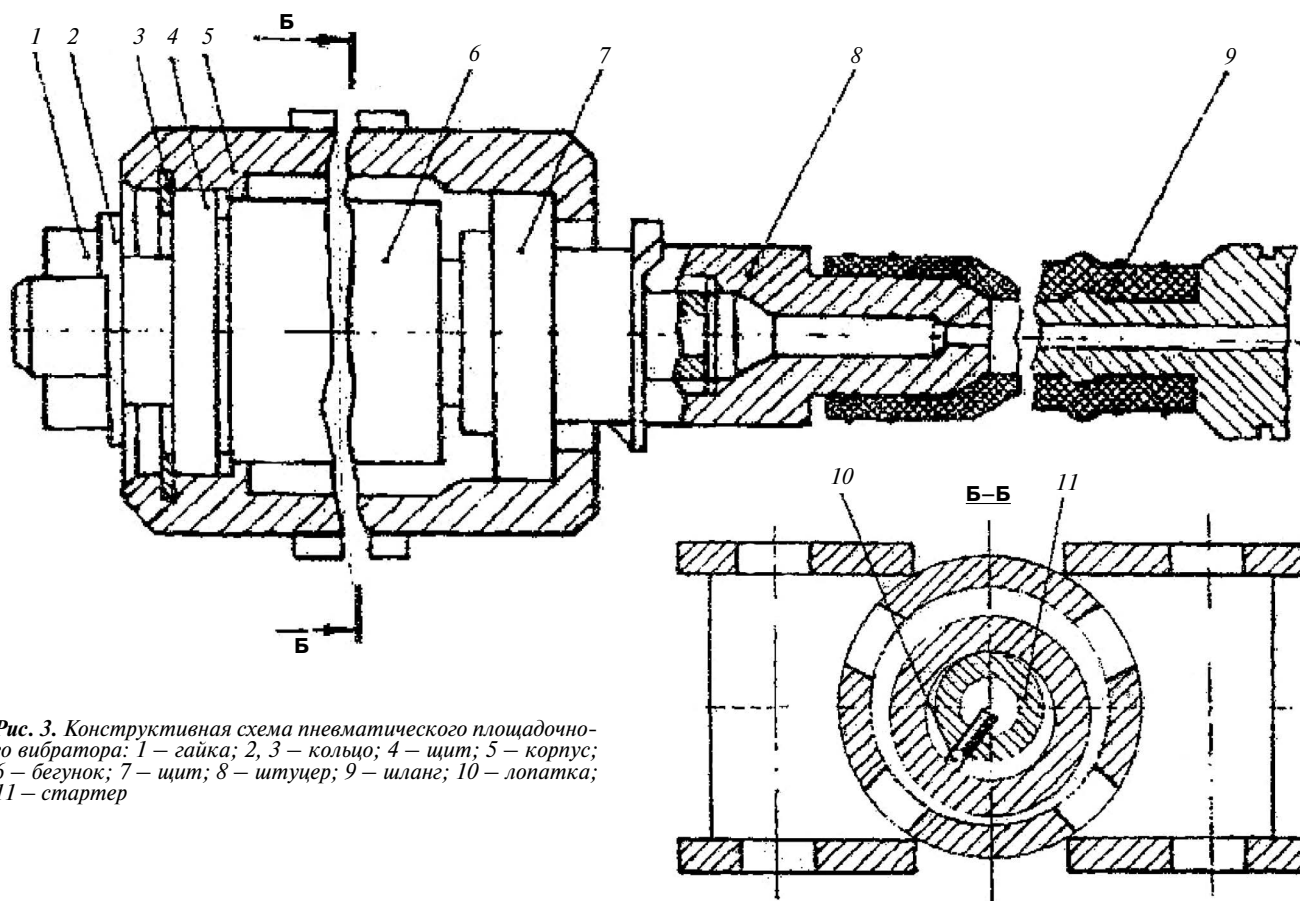


Рис. 3. Конструктивная схема пневматического площадного вибратора: 1 – гайка; 2, 3 – кольцо; 4 – щит; 5 – корпус; 6 – бегунок; 7 – щит; 8 – штуцер; 9 – шланг; 10 – лопатка; 11 – стартер

В нижней части емкости расположены девять перфорированных труб, защищенных фильтровальной тканью. Трубы соединены с расширителем сжатого воздуха, устроенным в одном из днищ и представляющим собой камеру, с внешней стороны которой имеется патрубок для подачи сжатого воздуха. Насос циклического действия.

Цикл работы насоса составляет 48 с, из них 12 с – загрузка, 36 с – выгрузка. Загрузка насоса осуществляется при отсутствии избыточного давления воздуха в камере, т. е. без подачи сжатого воздуха. После заполнения емкости насоса цементом в нее подается сжатый воздух. При достижении избыточного давления в камере клапан насоса (отличительная особенность изобретения) закрывается и цемент по трубопроводу поступает в силос склада цемента.

Технические характеристики насоса «Катрацем» приведены в табл. 2.

Использование камерных насосов «Катрацем» по сравнению с пневмовинтовыми позволяет значительно сократить расход сжатого воздуха, электроэнергии, трудозатраты и время разгрузки, исключить пыление при пересыпке цемента, а также упростить систему осадочных циклонов за счет подачи цемента плотной массой. Кроме того, существенно уменьшается глубина заложения приемного устройства и соответственно затраты на строительные работы, что делает их предпочтительными при реконструкции или новом строительстве. При работе двух таких насосов вагон вместимостью 60 т разгружается за 1 ч.

Эксплуатация камерных насосов «Катрацем» в ООО УК «БЗКПД» более 25 лет, в АО «Стройсервис»

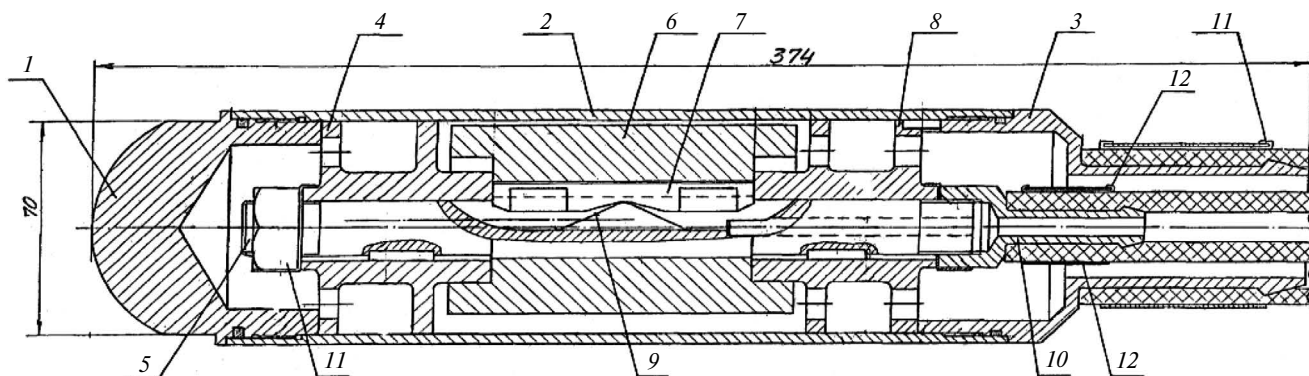


Рис. 4. Глубинный пневматический вибратор: 1, 3 – оголовки; 2 – цилиндр; 4, 8 – крышки; 5 – ось; 6 – бегунок; 7 – лопатка; 9 – пружина; 10 – ниппель; 11 – гайка; 12 – шланг

г. Брянска более 15 лет, а также на ряде предприятий стройиндустрии строительного комплекса Республики Беларусь подтвердили их высокую эффективность и надежность. По сравнению с насосом НПВ-100 экономия электроэнергии при годовом расходе цемента 64 тыс. т достигает 142 560 кВт/ч. Экономия сжатого воздуха на тот же годовой расход цемента 962,4 тыс. м³.

Для ускорения времени выгрузки цемента на предприятиях применяются различные вибровозбудители (электромеханические или пневматические площадочные вибраторы общего назначения). Так как в заводской технологии, и в частности при разгрузке цемента, широко применяется сжатый воздух, наиболее целесообразно применять пневматические центробежные вибровозбудители общего назначения, конструктивная схема которых показана на рис. 3 [8].

По принципу действия двигатель вибровозбудителя является обращенным ротационным пневмодвигателем, у которого статор в виде полой оси 11 закреплен гайкой 1 стопорной и уплотняющей кольцами 2, 3 в левом 4 и правом 7 щитах, закрывающих полость корпуса 5. По оси обкатывается своей внутренней цилиндрической поверхностью бегунок 6. В прорези оси находится текстолитовая лопатка 10, которая делит заключенную между бегунком и осью полость на две камеры: рабочую и выхлопную. Подача воздуха производится через воздушный шланг 9, закрепленный на штуцере 8, во внутреннюю полость оси и оттуда через радиальные отверстия поступает в рабочую камеру, вызывая обкатку бегунка по оси с частотой, зависящей от давления воздуха. Под давлением воздуха во внутренней полости оси лопатка все время прижата к бегунку. Отработанный воздух попадает в выхлопную камеру, откуда через отверстия в щитах выпускается в атмосферу. В конструкции полностью совмещены пневмодвигатель и планетарный вибровозбудитель с внутренней обкаткой.

Пневматические вибровозбудители могут работать при вертикальном и горизонтальном положениях оси. Эти вибраторы могут быть применены при отрицательной температуре, если обеспечена очистка от влаги подаваемого в вибратор воздуха.

Недостатком прикрепляемых высокочастотных пневматических вибраторов является повышенный шум, создаваемый ими при работе. Для устранения недостатка необходимо изготавливать вибратор с глушителем [13].

Навесные площадочные пневматические вибраторы широко применяются и в других целях. На ряде предпри-

ятий стройиндустрии, в том числе на ООО «Стройиндустрия» (Орел), кассетные установки по производству плит перекрытий и внутренних стеновых панелей оснащены ими. За время эксплуатации эта конструкция вибратора подтвердила высокую эффективность и надежность.

Изучение процесса глубинного виброуплотнения бетонной смеси в узкой вертикальной формовочной полости показало, что радиус действия вибровозбудителя в отличие от его работы в массиве зависит не только от частоты генерируемых колебаний, консистенции смеси и продолжительности вибрации, но и от ширины полости и диаметра вибровозбудителя. Это обусловлено возникновением в формовочной полости сложного волнового поля, образованного распространяющимися в бетонной смеси прямыми и отраженными от опалубки колебаниями, которые, кроме того, имеют из-за разности амплитуды колебаний по длине корпуса вибровозбудителя горизонтальные и вертикальные составляющие [1, 2].

Глубинные виброустройства для формования изделий КПД в вертикальном положении должны иметь наружный диаметр корпуса не более 45 мм при толщине изделий 120–180 мм и не более 35 мм при толщине изделий 80–100 мм; частоту колебаний при уплотнении бетонной смеси 150–250 Гц при амплитуде 0,3–0,5 мм; безотказность в запуске и работе; моторесурс не менее 750–1000 ч машинного времени.

Общеизвестно, что глубинное виброуплотнение резко снижает уровень шума и существенно улучшает качество лицевых поверхностей изделий. Но применение глубинных вибраторов сдерживается невысоким ресурсом работы и частыми отказами при запуске. Ресурс работы глубинных электромеханических вибраторов составляет 200–300 ч, пневматических – 500–600 ч. Ремонт и наладка промышленных глубинных вибраторов при их эксплуатации на предприятиях стройиндустрии практически невозможны, поскольку заменяемые детали изготавливаются из специальных сталей и требуется их термическая обработка [3–7].

Основные технические характеристики глубинных пневматических вибраторов приведены в табл. 3.

Предлагаемый глубинный пневматический вибратор (рис. 4) прост по конструкции и не имеет быстроизнашивающихся деталей, ресурс его работы более 1000 ч.

Пневматическое виброустройство представляет собой полой цилиндр 2, внутри которого расположен пневмодвигатель напорного принципа работы. С одной стороны кор-

Технические характеристики глубинных
пневматических вибраторов

Таблица 3

Наименование	Модель		
	ВП42	ВП51	В177
Наружный диаметр корпуса, мм	42	51	77
Частота колебаний в бетонной смеси, Гц (кол./мин)	166–200 (10000–12000)		
Амплитуда колебаний, мм	0,35–0,5	0,35–0,5	0,35–0,5
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	0,45–0,06	0,45–0,06	2,3
Рабочее давление сжатого воздуха, МПа	0,4–0,6	0,4–0,6	0,4–0,6
Масса (без шлангов), кг	1,94	2,8	6,8

пус закрыт оголовком 1, к другому концу оголовка 3 прикреплен шланг для подвода воздуха 11.

Напорный пневмодвигатель состоит из оси 5, верхней и нижней крышек 4, 8, бегунка 6, лопатки 7 и рессорной пружины 9. Крышки 4, 8 запираются на оси с одной стороны гайкой 11, с другой – ниппелем 10 с воздухоподводящим шлангом 12. Фиксация крышек на оси производится с помощью шпонки или же фиксирующими винтами. В торцевых частях цилиндрических выступов крышек предусматриваются фигурные каналы для выхлопа воздуха из каждой (компрессионной) камеры.

Список литературы

1. Граник Ю.Г. Заводское производство элементов полносборных домов. М.: Стройиздат, 1984. 222 с.
2. Граник Ю.Г., Полтавцев С.И. Реконструкция и техническое перевооружение предприятий полносборного домостроения. М.: Стройиздат, 1989. 268 с.
3. Граник Ю.Г., Шаройко А.И. Конструктивные решения глубинных виброустройств для уплотнения бетонной смеси в кассетных формах. Технология заводского домостроения и его эффективность: Сб. научных трудов ЦНИИЭП жилища. Москва, 1983. С. 3–11.
4. Гайдуков С.Ю. Глубинное виброуплотнение бетонных смесей при формовании изделий в вертикальном положении. Технология заводского домостроения и его эффективность: Сб. научных трудов ЦНИИЭП жилища. Москва, 1983. С. 11–15.
5. Гайдуков С.Ю. Повышение качества поверхностей изделий кассетного производства. М.: ЦНИИЭП жилища, 1984. 4 с.
6. Миклашевский Е.П. Глубинное виброформование бетонной смеси. М.: Стройиздат, 1981. 170 с.
7. Филатов Е.Ф., Локутцова Н.П. К вопросу совершенствования изготовления изделий крупнопанельного домостроения. Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке инженерных кадров Республики Беларусь: Материалы международного научно-методического семинара. Могилев, 16–18 ноября 2005. Могилев: Белорусско-Российский университет, 2005. С. 474–479.
8. Филатов Е.Ф. К вопросу совершенствования технологических переделов заводского производства железобетонных изделий и конструкций. Повышение качества строительных работ, материалов и проектных реше-

В верхней крышке предусматривается шесть отверстий для удаления отработанного воздуха из двигателя в воздухоотводящий шланг. Ось, выполненная из термообработанной легированной стали, имеет в средней части открытый паз для размещения лопатки 7 из текстолита, а в задней части до паза – цилиндрическое отверстие для подвода воздуха.

Производственная проверка вышеуказанных глубинных пневматических вибраторов показала их высокие эксплуатационные качества – безотказность при запуске и работе, ресурс работы 900–1100 ч, простоту и технологичность конструкции, позволяющие производить изготовление вибраторов силами ремонтно-механических служб предприятий стройиндустрии [8–11].

В условиях стройплощадки глубинные пневматические вибраторы также являются привлекательным технологическим инструментом при уплотнении монолитных железобетонных конструкций [12].

Отечественные производители выпускают разные типы площадочных и глубинных пневматических вибраторов, таких как: вибратор площадочный пневматический шаровой ИВШ и пневматический глубинный ИВНР; вибратор пневматический площадочный шаровой НСТ; вибратор пневматический площадочный турбинный ВПТ и др. Применение пневматического оборудования, в том числе и зарубежного, существенно расширяет технологические возможности предприятий стройиндустрии.

References

1. Granik Yu.G. Zavodskoe proizvodstvo ehlementov polnosbornyh domov [Factory production of elements of prefabrication houses]. Moscow: Stroyizdat, 1984. 222 p.
2. Granik Yu.G., Poltavtsev S.I. Rekonstrukciya i tekhnicheskoe perevooruzhenie predpriyatij polnosbornogo domostroeniya [Reconstruction and modernization of the enterprises of prefabrication housing construction]. Moscow: Stroyizdat, 1989. 268 p.
3. Granik Yu.G., Sharoyko A.I. Constructive solutions of deep vibrodevices for consolidation of concrete mix in cassette forms. Technology of factory housing construction and its efficiency. *Papers of scientific works of TsNIIEP of the dwelling*. Moscow, 1983, pp. 3–11. (In Russian).
4. Gaydukov S.Yu. Deep vibroconsolidation of concrete mixes at formation of products is in the vertical family way. Technology of factory housing construction and its efficiency. *Papers of scientific works of TsNIIEP of the dwelling*. Moscow. 1983. pp. 11–15. (In Russian).
5. Gaydukov S.Yu. Povyshenie kachestva poverhnostej izdelij kassetnogo proizvodstva [Improvement of quality of surfaces of products of cassette production]. Moscow: CNIIEP-zhilishcha, 1984. 4 p.
6. Miklashevsky E.P. Glubinnoe vibroformovanie betonnoj smesi [Deep vibroforming of concrete mi]. Moscow: Stroyizdat, 1981. 170 p.
7. Filatov E.F., Lokutcova N.P. K voprosu sovershenstvovaniya izgotovleniya izdelij krupnopanel'nogo domostroeniya [To a question of improvement of production of products of large-panel housing construction]. *The prospects of development of new technologies in construction and preparation of engineering shots of Republic of Belarus: Materials of the international scientific and methodical seminar*. Mogilev, on November 16–18, 2005. Mogilev: Belarussian-Russian University, 2005, pp. 474–479. (In Russian).



- ний: *Международный сборник научных трудов*. Вып. 2. Брянск: БГИТА, 2000. С. 183–194.
9. Филатов Е.Ф. Отечественное оборудование на Брянском заводе крупнопанельного домостроения // *Жилищное строительство*. 2015. № 10. С. 21–27.
 10. Филатов Е.Ф. Применение пневмовибраторов в строительстве. *Проблемы строительного и дорожного комплексов: Материалы II междунар. научно-практической конференции*. Брянск, 11–13 ноября 2003. С. 206–211.
 11. Филатов Е.Ф. Ресурсосберегающие технологии в заводском производстве железобетонных изделий и конструкций. *Проблемы строительного и дорожного комплексов: Труды междунар. научно-технической конференции*. Брянск, 16–19 ноября 1998. С. 219–230.
 12. Филатов Е.Ф. Снижение материалоемкости изделий крупнопанельного домостроения // *Жилищное строительство*. 2016. № 10. 30–33.
 13. Филатов Е.Ф. Совершенствование технологического процесса производства железобетонных конструкций и изделий на Брянском заводе крупнопанельного домостроения. *Технология и организация производства строительных конструкций изделий и материалов: Научно-технический информационный сборник*. Ярославль, 1992. № 1–2. С. 8–11.
 14. Авторское свидетельство СССР № 1239064. *Устройство для пневмотранспортирования сыпучих материалов* / Королькевич Г.С., Королькевич А.В. Заявл. 30.01.1984. Опубл. 23.06. 1986. Бюл. № 2.
 8. Filatov E.F. K to a question of improvement of technological repartitions of factory production of concrete goods and designs. *Improvement of quality of construction works, materials and design decisions. International collection of scientific works*. Vol. 2. Bryansk: BGITA, 2000, pp. 183–194. (In Russian).
 9. Filatov E.F. The domestic equipment at the Bryansk plant of large-panel housing construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 10, pp. 21–27. (In Russian).
 10. Filatov E.F. Use of pneumovibrators in construction. *Problems of construction and road complexes. Works of II international scientific and practical conference*. Bryansk, November 11–13, 2003, pp. 206–211. (In Russian).
 11. Filatov E.F. Resource-saving technologies in factory production of concrete goods and designs. *Problems of construction and road complexes. Works of international scientific and technical conference*. Bryansk, November 16–19, 1998, pp. 219–230. (In Russian).
 12. Filatov E.F. Decrease in material capacity of products of large-panel housing construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 10, pp. 30–33. (In Russian).
 13. Filatov E.F. Improvement of technological process of production of reinforced concrete designs and products at the Bryansk plant of large-panel housing construction. *Technology and organization of production of building constructions of products and materials: scientific and technical information collection*. Yaroslavl. 1992. No. 1–2, pp. 8–11. (In Russian).
 14. Copyright certificate of the USSR No. 1239064. *Ustrojstvo dlya pnevmotransportirovaniya sypushih materialov* [The device for a pnevmotransportirovaniya Bulks]. Korolkevich G.S., Korolkevich A.V. Declared 30.01.1984. Published 23.06.1986. Bulletin No. 2. (In Russian).

22–25 января 2019 | Красноярск

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В
XXVII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКЕ
**СТРОИТЕЛЬСТВО
АРХИТЕКТУРА**

ВЕДУЩАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ И ИНТЕРЬЕРНАЯ ВЫСТАВКА
СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Совместно с выставкой строительной и складской техники
«ТехСтройЭкспо. Дороги»

Итоги 2018:

5 146 посетителей, 3 320 специалистов отрасли,
1 700 компаний,
175 экспонентов из России, Китая, Южной Кореи,
Беларуси.

Официальная поддержка:



Организатор:



МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 200-44-00
www.krasfair.ru

0+

УДК 691.328.4:620.193

В.Н. НИКОЛАЕВ¹, директор (v.nikolaev@zaorpp.com);
В.Ф. СТЕПАНОВА², д-р техн. наук (vfstepanova@mail.ru); Т.Г. ДЕМИНА¹, маркетолог

¹ ЗАО «Республиканская палата предпринимателей» (428008, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Комбинатская, 4)

² Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона им. А.А. Гвоздева (НИИЖБ), АО «НИЦ «Строительство» (109428, г. Москва, ул. 2-я Институтская, 6)

Композитные диагональные гибкие связи для трехслойных бетонных панелей – панельное домостроение нового уровня

В настоящее время панельное домостроение претерпевает значительные улучшения. Если современная «панель» уже позволяет создавать красивые, яркие и разнообразные жилые комплексы с различными типами фасадов и облицовки, то над вопросами теплоизоляции и энергоэффективности таких домов ведется активная работа как на уровне Правительства РФ – повышаются требования законодательства к энергоэффективности жилых объектов, так и на уровне домостроительных комбинатов – внедряются новые материалы и технологии строительства. Так, в настоящее время широко применяется технология возведения панельных домов из бетонных трехслойных сэндвич-панелей с утеплителем. Для надежного соединения всех слоев сэндвич-панели используются диагональные гибкие связи. На рынке КЖД наиболее распространены диагональные связи из нержавеющей стали. Но при этом они являются «мостиком холода» – местом, через которое происходят повышенные теплопотери, из-за чего энергоэффективность панели, соответственно и самого дома, снижается, возрастают затраты на отопление. В настоящее время для надежного соединения всех слоев сэндвич-панели, повышения ее надежности и энергоэффективности предлагается современное решение – композитные диагональные гибкие связи. Высокая коррозионная и химическая стойкость изделия, нулевая теплопроводность и выравнивание температурной неоднородности панели, отсутствие «мостиков холода», конденсата и плесени, при этом снижение себестоимости и повышение производительности труда – все это позволяет создавать дома улучшенного качества, а панельное домостроение – нового уровня. В статье приведены результаты испытаний диагональных гибких связей для трехслойных стеновых панелей, широко применяемых в домостроении. Показано преимущество композитных диагональных гибких связей перед металлическими связями, показана экономическая и практическая целесообразность применения таких связей для домов улучшенного качества и создания панельного домостроения нового уровня.

Ключевые слова: диагональные гибкие связи, стеновые бетонные трехслойные панели, энергоэффективность, коррозионная стойкость, композитные материалы.

Для цитирования: Николаев В.Н., Степанова В.Ф., Демина Т.Г. Композитные диагональные гибкие связи для трехслойных бетонных панелей – панельное домостроение нового уровня // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 33–37.

V.N. NIKOLAEV¹, Director (v.nikolaev@zaorpp.com); V.F. STEPANOVA², Doctor of Sciences (Engineering) (vfstepanova@mail.ru); T.G. DEMINA¹, Marketer
¹ CJSC «The Republican Chamber of Entrepreneurs» (4 Kombinatnaya Street, Cheboksary, 428008, Chuvash Republic, Russian Federation)

² Research Institute of Concrete and Reinforced Concrete named after A.A. Gvozdev (NIIZHB) (6, 2nd Institutnaya Street, Moscow, 109428, Russian Federation)

Composite Diagonal Flexible Connections for Three-Layer Concrete Panels – Panel Housing Construction of a New Level

Currently, panel housing construction is undergoing significant improvements. If the modern «panel» already makes it possible to create beautiful, bright and diverse residential complexes with different types of facades and cladding, that over the issues of heat insulation and energy efficiency of such houses is actively working at the level of the government of the Russian Federation – legal requirements for energy efficiency of residential facilities are increased, and at the level of house – building plants new materials and construction technologies are introduced. So, at present, the technology of construction of panel houses from concrete three-layer sandwich-panels with insulation is widely used. For reliable connection of all sandwich-panel layers, diagonal flexible connections are used. At the market of large panel housing construction diagonal stainless steel ties are the most common. But at the same time they are a «cold bridge» – a place through which there are increased heat losses due to which the energy efficiency of the panel and the house itself respectively, is reduced, heating costs increase. Now, for reliable connection of all layers of the sandwich-panel, improving its reliability and energy efficiency, a modern solution is proposed – composite diagonal flexible connections. High corrosion and chemical resistance of the product, zero thermal conductivity and alignment of the temperature heterogeneity of the panel, the absence of «cold bridges», condensate and mold while reducing costs and increasing productivity – all this make it possible to create a house of improved quality, and panel construction of a new level. The article presents the results of tests of diagonal flexible connections for three-layer wall panels, widely used in housing construction. The advantage of composite diagonal flexible ties over metal ties is shown, the economic and practical feasibility of using such connections for houses of improved quality and the creation of a new level of panel housing construction is shown.

Keywords: diagonal flexible ties, concrete three-layer panels, energy efficiency, corrosion resistance, composite materials.

For citation: Nikolaev V.N., Stepanova V.F., Demina T.G. Composite diagonal flexible connections for three-layer concrete panels – panel housing construction of a new level. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 33–37. (In Russian).

Возведение домов из бетонных трехслойных стеновых панелей с эффективным утеплителем является быстрым, надежным и всепогодным строительством [1].

Также в настоящее время ведется активная государственная политика в части регулирования энергосбережения, повышения энергетической и тепловой эффективности зданий и сооружений [2–15]. Если несколько лет назад этому вопросу было посвящено лишь несколько нормативно-правовых документов, в том числе Федеральный закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», то в настоящее время данный пакет законодательных актов значительно расширился. Так, совсем недавно вступили в силу распоряжение Правительства РФ от 19 апреля № 703-р и Постановление Правительства РФ от 21 апреля 2018 г. № 486, касающиеся реализации комплексного плана мероприятий по повышению энергетической эффективности экономики нашей страны.

Однако надежность и энергоэффективность панельных домов напрямую зависит не только от соблюдения технологических правил на каждом этапе производства и строительства, но и от характеристик материалов, из которых изготовлена сама панель. Это подтверждают все имеющиеся на текущий момент нормативно-правовые и технические базы, регулирующие данное направление.

Интенсивное развитие отрасли композитных материалов способствует расширению их применения в строительной отрасли. Одним из таких направлений является применение композитных диагональных гибких связей взамен металлических связей.

Одной из важнейших составляющих бетонных трехслойных стеновых панелей является конструкция используемой гибкой связи и материал, из которого она изготовлена. В настоящее время в качестве гибких связей используются стержневые изделия из композитного материала [2], стекло- [3] или базальтопластика [4] или диагональные гибкие связи из нержавеющей стали, выполненные по патенту [5]. Стержневые гибкие связи, используемые для трехслойных сэндвич-панелей, представляют собой отрезки композитных стержней круглого сечения с анкерными утолщениями на концах для улучшения анкеровки и в ряде случаев с пластиковыми ограничителями для их фиксации в слое утеплителя.

Стержневые гибкие связи конструктивно разделяются на подвески, подкосы и распорки. Они монтируются вручную путем протыкания слоя теплоизоляции (пенопласта), что усложняет их использование: снижается производительность труда, увеличиваются трудозатраты, усложняется производственный контроль, кроме того, анкерование подобных стержневых изделий в бетоне вызывает сомнения в долговременной прочности.

В настоящее время более технологически продвинутыми являются диагональные гибкие связи, которые обеспечивают прочное соединение всех слоев панели и лишены вышеперечисленных недостатков.

Они представляют собой единую конструкцию из двух параллельных прямых стержней, скрепленных между собой зигзагообразным стержнем. Это обеспечивает конструктивное взаимодействие между всеми слоями бетонной панели при различных нагрузках и смещениях, которые возникают вследствие таких факторов, как:



Рис. 1. Композитные диагональные гибкие связи

- подъем из опалубки, перемещение, транспортировка панели;
- влияние окружающей среды: ветровая нагрузка на наружный слой панели, температурная и влажностная неоднородность внутреннего и внешнего слоев в разное время суток и времена года;
- усадка и деформация бетонных слоев и др.

Диагональные связи предотвращают деформацию внешнего бетонного слоя, не допускают сдвига слоев панели относительно друг друга и разрушения целостности панели.

В настоящее время наиболее распространенным материалом, из которого изготавливают диагональные гибкие связи, является нержавеющая сталь и сочетания с ней. Так, на рынке представлено несколько видов связей:

- первый вид: оба стержня периодического профиля изготовлены из арматурной (черной) стали, диагональный стержень – из нержавеющей стали;
- второй вид: стержень, располагающийся в наружном слое панели, изготовлен из нержавеющей стали, а стержень, располагающийся во внутреннем слое – из арматурной (черной) стали. Диагональный стержень – из нержавеющей стали;
- третий вид: все элементы связи сделаны из нержавеющей стали (данный вид не пользуется спросом в России вследствие высокой стоимости).

Арматурная и нержавеющая сталь обладают высокими показателями теплопроводности, диагональные связи из этих материалов в бетонной конструкции являются «мостиком холода» – местом, через которые происходят повышенные теплотери, из-за чего энергоэффективность панели, соответственно и самого дома, снижается, возрастают затраты на отопление. При этом повышается температурная неоднородность панели, появляются зоны конденсации влаги, что, в свою очередь, является фактором для начала развития коррозии металлических связей, приводящим в дальнейшем к разрушению наружной стены, а следовательно, к снижению надежности и безопасности здания в целом [6].

Более совершенной альтернативой нержавеющей стали являются композитные диагональные гибкие связи (рис. 1), все стержни которых изготавливаются из высокопрочного стеклопластика, обладающего низкой теплопроводностью и высокой щелочной и химической стойкостью [7, 9]. Благодаря данным свойствам композитные диагональные гибкие связи не образуют «мостиков холода», а высокая коррозионная стойкость обеспечивает безопасность конструкции [8, 11, 12]. Данная разработка принадлежит ЗАО «РПП», обладающему значительным практическим опытом в области разработки и производства композитных изделий для строительной отрасли. Отметим, что продукция запатентована и производится на

оборудовании конвейерного типа собственной разработки. Это позволяет за минимальное время изготавливать продукцию в больших объемах, сохраняя точную геометрию изделия по проекту, исключая негативное влияние человеческого фактора.

Надежность и эффективность применения композитных диагональных гибких связей подтверждена исследованиями в рамках сотрудничества ЗАО «РПП» и АО «ПИК-Индустрия». Были изготовлены фрагменты наружной стеновой панели ЗНСг09.23.32 с применением композитных диагональных гибких связей, из которых один фрагмент был испытан на взаимное смещение внешнего слоя относительно внутреннего слоя под вертикальной нагрузкой, другой – на определение предела огнестойкости. Все испытания проводились в соответствии с программой испытаний и контрольными значениями, разработанными специалистами АО «ПИК-Индустрия».

Испытания на сдвиг

Согласно схеме испытаний панель устанавливалась в вертикальном положении и закреплялась от перемещения анкерами и траверсами через силовой пол. Монтажная петля приваривалась к металлическим стойкам. Также производилось защемление внутреннего слоя (рис. 2).

Равномерно распределенная нагрузка P на наружный слой панели передавалась от гидравлического домкрата через жесткую металлическую траверсу, контроль выполняли с помощью образцового манометра.

Методика испытаний соответствовала требованиям проекта и нормативно-технической документации, в том числе ГОСТ 8829–94 «Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытания. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости». Проведенные испытания показали следующие результаты:

- максимальная нагрузка, приложенная к фрагменту наружного слоя панели с композитными диагональными гибкими связями, равна 85,2 кН/м, что **в 5,88 раза превышает контрольную нагрузку по прочности**, равную 14,5 кН/м. Трещин и признаков разрушения панели не было обнаружено;
- при **контрольной нагрузке 14,5 кН/м** фактическое взаимное смещение наружного слоя фрагмента панели по отношению к внутреннему слою **было равно 0,5 мм**;
- при **максимальной нагрузке 85,2 кН/м** смещение наружного слоя **было равно 5,1 мм**.

Полученные результаты испытаний показали, что композитные диагональные гибкие связи надежны при использовании в трехслойных стеновых панелях.

Испытания на огнестойкость

Согласно методике испытаний в соответствии с нормативными требованиями (ГОСТ 30244–94 (п. 7, метод 2) – группа горючести Г1; ГОСТ 30402–96 – группа воспламеняемости В1; ГОСТ 12.1.044–89 (п. 4.18) – группа дымообразующей способности Д3; ГОСТ 12.1.044–89 (4.20) – группа токсичности продуктов горения Т2; ГОСТ 30247.0–94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования». ГОСТ 30247.1–94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестой-



Рис. 2. Фрагмент трехслойной наружной стеновой панели с композитными диагональными гибкими связями во время испытаний на сдвиг



Рис. 3. Фрагмент трехслойной наружной стеновой панели с композитными диагональными гибкими связями во время испытаний на огнестойкость

Сравнение различных характеристик связей для бетонных трехслойных стеновых панелей

Параметр	Композитные диагональные гибкие связи	Стальные диагональные гибкие связи
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ		
Конструкция	Два параллельных прямых композитных стержня, скрепленные между собой зигзагообразным композитным стержнем. Все стержни изготавливаются из высокопрочного стеклопластика, обладающего низкой теплопроводностью и высокой щелочной и химической стойкостью	Первый вид – оба стержня периодического профиля изготовлены из арматурной (черной) стали, диагональная – из нержавеющей. Второй вид – стержень, располагающийся в наружном слое, изготовлен из нержавеющей стали; стержень, располагающийся во внутреннем слое, – из арматурной (черной) стали. Диагональная – из нержавеющей. Третий вид – все элементы связи сделаны из нержавеющей стали
Размеры	Любая длина и ширина по проекту заказчика	
Коррозия материала	Срок службы в щелочной среде бетона более 100 лет	Нержавеющая сталь может изменять свои свойства с течением времени
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА		
λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,56–0,46	17
	Не образуют «мостиков холода»	Образуют «мостики холода»
Устойчивость к воздействию огня	Группа горючести Г1: воспламеняемая, но негорючая. Присвоена высшая степень пожарной безопасности (исследования института Норвегии)	Негорючий
Электропроводность	Диэлектрик	Проводит электричество
Магнитная характеристика	Магнитоинертны	В зависимости от класса нержавеющей стали
Увеличение несущей способности элемента	Способствует увеличению общей несущей способности панели	
Влияние точности сборки	Швы и пустоты задавливаются деформируемым утеплителем и не требуют обработки. При применении жестких утеплителей со специальными слоями требуется запенивать швы	
Установка связей	Каркасы устанавливаются в свежееуложенный бетон одновременно с утеплителем	

кость. Несущие и ограждающие конструкции»), на первом этапе к наружному слою панели прикладывалась нагрузка, равная 8 кН/м, в течение 30 мин. В рамках второго этапа в течение еще 30 мин создавалось огневое воздействие на внутренний слой панели. После огневого воздействия изделие выдерживали под нагрузкой в течение 24 ч для остывания до комнатной температуры. На заключительном этапе испытаний на наружный слой панели прикладывалась нагрузка с шагом 0,2 кН/м до разрушения.

Согласно проведенным испытаниям на огнестойкость:

- время наступления предельного состояния по потере целостности (E) за время испытаний не достигнуто;
- время наступления предельного состояния по несущей способности (R) за время испытаний не достигнуто;
- время наступления предельного состояния по потере теплоизолирующей способности (I) за время испытаний также не достигнуто;
- **максимальная нагрузка, приложенная на наружный слой панели после огневого воздействия, в 4,83 раза превысила контрольные показатели и составила 38,2 кН/м.**

Так, по результатам испытаний предел огнестойкости панели с композитными диагональными гибкими связями составляет не менее REI 30.

Сравнительные данные по результатам исследования гибких связей в бетонных трехслойных стеновых панелях представлены в таблице.

Очевидная выгода от использования композитных диагональных гибких связей домостроительными комбинатами заключается не только в повышении энергоэффективности и долговечности панели, но и в снижении ее себестоимости.

Это выражается в том, что:

- стоимость композитных диагональных связей **кратно дешевле аналогов из нержавеющей стали;**
 - **увеличивается эффективность и производительность труда:** на монтаж единицы изделия требуется около 1 мин, а на установку изделий для всей панели – 5–7 мин. Это повышает производительность труда до 35% по сравнению с объемом работ, который необходим для монтажа иных видов гибких связей, что критически важно при высокой загруженности производства и работе со свежееуложенным бетоном;
 - **снижаются затраты на логистические и погрузочно-разгрузочные работы** за счет того, что композитные диагональные гибкие связи в четыре раза легче аналоговых металлических изделий.
- Резюмируя все вышесказанное, отметим, что композитные диагональные гибкие связи позволяют:
- снизить себестоимость изготовления единицы панели **до 10%;**
 - обеспечить **эффективное соединение всех слоев трехслойных панелей** за счет высоких прочностных характеристик и коррозионной и химической стойкости;
 - создавать **энергоэффективные стеновые панели** за счет практически нулевой теплопроводности самих гибких связей и отсутствия «мостиков холода»;
 - повысить производительность труда и снизить время на изготовление единицы панели;
 - повысить срок службы трехслойных панелей, снизить эксплуатационные расходы, в том числе на затраты и ремонт.

Список литературы

1. Бабков В.В., Колесник Г.С., Гайсин А.М. Несущие наружные трехслойные стены зданий с повышенной теплозащитой // *Строительные материалы*. 1998. № 6. С. 16–18.
 2. Степанова В.Ф. Перспективы применения композитов в производстве бетона и железобетона // *Технологии бетонов*. 2015. № 9–10. С. 10–11.
 3. Патент РФ № 2142039. *Арматурный элемент для армирования теплоизоляционных стеновых конструкций и способ его изготовления* / Башара В.А., Вальд А.В., Иванов С.Н.. Заявл. 28.09.1998. Опубл. 27.11.1999.
 4. Патент РФ № 149446. *Гибкая связь для трехслойных ограждающих конструкций* / Николаев В.Н., Николаев В.В. Заявл. 15.07.2014. Опубл. 10.01.2015. Бюл. № 1.
 5. Заявка на изобретение GB № 2164367 (A). *A concrete building unit of a sandwich structure* / Paakinen Ilmari, Partek A.V. Опубл. 19.03.1986. Великобритания.
 6. 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.
 7. Розенталь Н.К., Чехний Г.В., Бельник А.Р., Жилкин А.П. Коррозионная стойкость полимерных композитов в щелочной среде бетона // *Бетон и железобетон*. 2002. № 3. С. 20–23.
 8. Степанова В.Ф. Современные научные разработки проблемы долговечности зданий и сооружений // *Технологии бетонов*. 2008. № 2. С. 64–65.
 9. Савин В.Ф., Блазнов А.Н., Башара В.А., Луговой А.Н. Экспресс-метод оценки стойкости полимерных композиционных материалов к воздействию щелочной среды. *Техника и технология производства теплоизоляционных материалов из минерального сырья: Доклад VI Всероссийской научно-практической конференции*. М.: ФГУП «ЦНИИХМ», 2006. С. 203–207.
 10. Николаев С.В. Модернизация крупнопанельного домостроения – локомотив строительства жилья экономического класса // *Жилищное строительство*. 2011. № 3. С. 3–7.
 11. Степанова В.Ф. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии – основа обеспечения долговечности зданий и сооружений // *Промышленное и гражданское строительство*. 2013. № 1. С. 13–16.
 12. Степанова В.Ф., Степанов А.Ю., Жирков Е.П. Арматура композитная полимерная. М.: АСВ, 2013. 200 с.
 13. Горб А.М., Войлоков И.А. Фибробетон – история вопроса, нормативная база, проблемы и решения // *Международное аналитическое обозрение*. 2009. № 2. С. 1–4. <http://www.monolitpol.ru/files/monolitpol026.pdf>
 14. Степанова В.Ф., Фаликман В.Р., Бучкин А.В. Задачи и перспективы применения композитов в строительстве. *Актуальные вопросы теории и практики применения композитной арматуры в строительстве: Сб. мат. III науч.-техн. конф.* Ижевск, 2017. С. 55–72.
 15. Степанова В.Ф., Бучкин А.В., Юрин Е.Ю. Исследование свойств тяжелого бетона на крупном заполнителе, армированного неметаллической базальтовой фиброй // *Строительные материалы*. 2018. № 9. С. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.31659/0585430X-2018-763-9-46-53>
- ### References
1. Babkov V.V., Kolesnik G.S., Gajsin A.M. Bearing external three-layer walls of buildings with high thermal protection. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 1998. No. 6, pp. 16–18. (In Russian).
 2. Stepanova V.F. Prospects for the use of composites in the production of concrete and reinforced concrete. *Tekhnologii betonov*. 2015. No. 9–10, pp. 10–11. (In Russian).
 3. Patent RF 2142039. *Armaturnyy ehlement dlya armirovaniya teploizolyacionnyh stenovyh konstrukcij i sposob ego izgotovleniya* [Reinforcing element for the reinforcement of thermal insulating wall structures and method of its manufacture]. Bashara V.A., Val'd A.V., Ivanov S.N. Declared 28.09.1998. Published 27.11.1999. (In Russian).
 4. Patent RF 149446. *Gibkaya svyaz' dlya trekhslajnyh ograzhdayushchih konstrukcij* [Flexible connection for three-layer walling]. Nikolaev V.N., Nikolaev V.V. Declared 15.07.2014. Published 10.01.2015. Bulletin No. 1. (In Russian).
 5. Zayavka na izobretenie GB № 2164367 (A). *A concrete building unit of a sandwich structure*. Paakinen Ilmari, Partek A. V. Published 19.03.1986. (In UK).
 6. Gagarin V.G., Dmitriev K.A. Accounting for thermal engineering heterogeneity in the assessment of thermal protection of enclosing structures In Russia and European countries. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2013. No. 6, pp. 14–16. (In Russian).
 7. Rozental' N.K., Chekhnij G.V., Bel'nik A.R., Zhilkin A.P. Corrosion resistance of polymer composites in the alkaline environment of concrete. *Beton i zhelezobeton*. 2002. No. 3, pp. 20–23. (In Russian).
 8. Stepanova, V.F. Modern scientific developments problems of durability of buildings and structures. *Tekhnologii betonov*. 2008. No. 2, pp. 64–65. (In Russian).
 9. Savin V.F., Blaznov A.N., Bashara V.A., Lugovoj A.N. Express method for assessing the resistance of polymer composite materials to the effects of an alkaline environment. *Technique and technology for the production of thermal insulation materials from mineral raw materials. Papers of VI Scientific and Technical Conference*. Moscow: FGUP «CNIИХМ». 2006, pp. 203–207.
 10. Nikolaev S.V. Modernization of large-panel housing construction – the locomotive of low-cost housing construction. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2011. No. 3, pp. 3–7. (In Russian).
 11. Stepanova, V.F. Protection of concrete and reinforced concrete structures from corrosion – the basis of ensuring the durability of buildings and structures. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2013. No. 1, pp. 13–16. (In Russian).
 12. Stepanova V.F., Stepanov A.YU., Zhirkov E.P. *Арматура kompozitnaya polimernaya* [Reinforcement composite polymer]. Moscow: ASV, 2013. 200 p.
 13. Gorb A.M., Vojlokov I.A. The fiber-reinforced concrete – background, regulatory framework, problems and solutions. *Mezhdunarodnoe analiticheskoe obozrenie*. 2009. No. 2, pp. 1–4. <http://www.monolitpol.ru/files/monolitpol026.pdf> (Date of access 14.04.2018). (In Russian).
 14. Stepanova V.F., Falikman V.R., Buchkin A.V. Tasks and prospects of application of composites in construction. *Actual questions of theory and practice of application of composite reinforcement in construction: Collected materials of the Third Scientific and Technical Conference*. Izhevsk. 2017, pp. 55–72. (In Russian).
 15. Stepanova V.F., Buchkin A.V., Yurin E.Yu. Investigation of the properties of heavy concrete on a large aggregate reinforced with nonmetallic basalt fiber. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2018. No. 9, pp. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.31659/0585-430X-2018-763-9-46-53> (In Russian).

Композитные изделия нового поколения для ДСК

Продукция:

- Композитные диагональные гибкие связи
- Монтажная петля гибкая
- Композитная сетка
- Изогнутые арматурные стержни
- Изогнутые гибкие связи для трехслойных стен и стен из пористого материала (пенобетона, газобетона и т.д.)

Преимущества:

- ✓ **КРАТНО ДЕШЕВЛЕ**
аналогов из нержавеющей стали
- ✓ **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**
не образуют «мостиков холода»
- ✓ **УВЕЛИЧЕННЫЙ СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ**
снижение температурной неоднородности и повышение долговременной прочности



Композитные диагональные гибкие связи производства ЗАО «РПП» — победитель инвестиционного конкурса «Парад проектов: инвестиции в разработку и применение композитных материалов»*

ЗАО «РПП», 428008, г. Чебоксары, ул. Комбинатская, д. 4
тел.: +7 (8352) 63-64-82
e-mail: info@fix-in.ru
www.fix-in.ru



УДК 69.056.52:330

И.В. ТРИЩЕНКО¹, канд. техн. наук (ivt523w@gmail.com), Л.И. КАСТОРНЫХ¹, канд. техн. наук,
Ю.С. ФОМИНЫХ¹, студент; М.А. ГИКАЛО², главный инженер проекта

¹ Донской государственный технический университет (ДГТУ) (344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1)

² ООО «Научно-технический центр «Академстрой» (ООО «НТЦ «Академстрой») (344016, г. Ростов-на-Дону, ул. Таганрогская, 144)

Оценка эффективности инвестиционного проекта реконструкции предприятий крупнопанельного домостроения

Повышение эффективности предприятий крупнопанельного домостроения возможно за счет использования гибких технологий. Пример технологии такого типа – производство изделий на стационарных поворотных формовочных столах с использованием съемной магнитной бортовой оснастки. Она позволяет наладить выпуск широкой номенклатуры изделий без создания большого парка металлических форм. Выполнена оценка эффективности инвестиций, необходимых для организации производства плитных изделий на поворотных формовочных столах. Рассмотрено размещение технологической линии в существующем производственном корпусе. В состав инвестиций включены затраты на строительные работы по реконструкции цеха и приобретение технологического оборудования. Расчеты показателей коммерческой эффективности выполнены по правилам действующих методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов. Оценка эффективности инвестиций выполнена в условиях неопределенности инвестиционного проекта, неполноты и неточности информации об условиях его реализации. Часть исходных данных принята с учетом ограничений, установленных официальными документами. Дополнительно привлечен метод варьирования параметров. Варьируемыми факторами выбраны производительность технологической линии, объем капитальных вложений и величина прибыли, включаемой в стоимость 1 м³ изделий. Продолжительность расчетного периода – 10 лет. Установлены значения нормы прибыли и объема инвестиций, определяющие границы экономической эффективности реконструкции в зависимости от производительности технологической линии.

Ключевые слова: реконструкция, поворотные формовочные столы, инвестиционный проект, инвестиционная привлекательность, показатели коммерческой эффективности инвестиций.

Для цитирования: Трищенко И.В., Касторных Л.И., Фоминых Ю.С., Гикало М.А. Оценка эффективности инвестиционного проекта реконструкции предприятий крупнопанельного домостроения // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 39–43.

I.V. TRISHCHENKO¹, Candidate of Sciences (Engineering) (ivt523w@gmail.com), L.I. KASTORNYKH¹, Candidate of Sciences (Engineering),
Yu.S. FOMINYKH¹, Student, M.A. GIKALO², Chief Project Engineer

¹ Don State Technical University (DSTU) (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, 344000, Russian Federation)

² ООО “Scientific and Technical Center “Akademstroy” (ООО “СТС “Akademstroy”) (144, Taganrogsкая Street, Rostov-on-Don, 344016, Russian Federation)

Evaluation of Effectiveness of Investment Project of Reconstruction of Large-Panel Housing Construction Enterprises

Improving the efficiency of enterprises of large-panel housing construction is possible due to the use of flexible technologies. An example of this type of technology is the production of products on stationary rotary molding tables using removable magnetic side tooling. It makes it possible to organize the production of a wide range of products without creating a large park of metal molds. The estimation of efficiency of investments necessary for the organization of production of plate products on rotary molding tables is executed. The placement of the technological line in the existing production building is considered. The investment includes the cost of construction works on the reconstruction of the plant and the purchase of technological equipment. Calculations of commercial effectiveness indicators are made according to the rules of the existing methodological recommendations on assessing the efficiency of investment projects. The investment efficiency assessment was performed under the conditions of uncertainty of the investment project, incompleteness and inaccuracy of information about the conditions of its implementation. Part of the original data is adopted with due regard for the constraints established by official documents. Additionally, the method of parameter variation is involved. The production capacity of the processing line, the volume of capital investments and the amount of profit included in the cost of 1 m³ of products are selected by various factors. The duration of the calculation period is 10 years. The values of the profit rate and the volume of investments that determine the boundaries of economic efficiency of reconstruction depending on the productivity of the processing line are established.

Keywords: reconstruction, rotary forming tables, investment project, investment attractiveness, indicators of commercial efficiency of investments.

For citation: Trishchenko I.V., Kastornykh L.I., Fominykh Yu.S., Gikalo M.A. Evaluation of effectiveness of investment project of reconstruction of large-panel housing construction enterprises. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 39–43. (In Russian).

Стратегия развития промышленности строительных материалов на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу до 2030 г., являясь базовым документом по долгосрочному планированию, для решения жилищной проблемы предусматривает модернизацию существующих производств индустриального домостроения. Ожидается, что выпуск

сборных железобетонных изделий в больших объемах позволит достичь рекордных темпов строительства жилья и постепенного снижения стоимости 1 м². Несмотря на то что инновационное развитие промышленности строительных материалов и конструкций сдерживается практически полным отсутствием отечественной базы машиностроения,

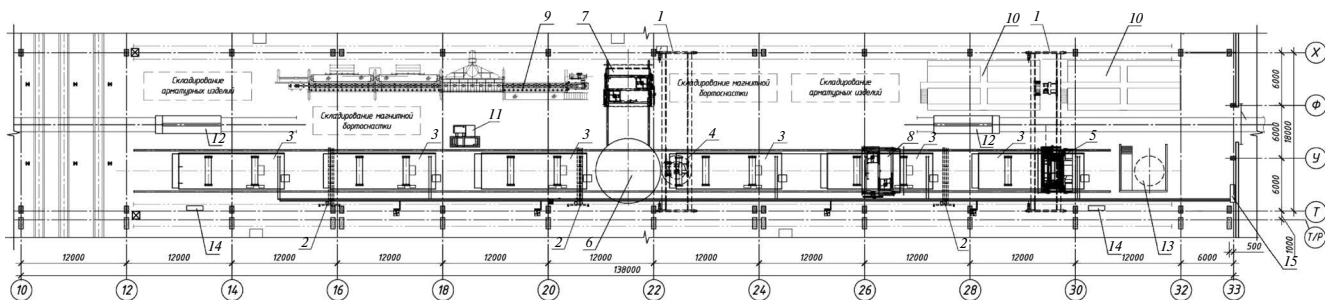


Рис. 1. Компоновочная схема технологической линии по производству ЖБИ на поворотных формовочных столах: 1 – кран мостовой; 2 – кран консольный настенный; 3 – стол формовочный поворотный; 4 – бетонораздатчик; 5 – машина для чистки, смазки и разметки; 6 – платформа поворотная; 7 – пост стоянки оборудования; 8 – машина заглаживающая лопастная; 9 – конвейер отделочный; 10 – стеллажи хранения и доводки изделий; 11 – автопогрузчик; 12 – тележка самоходная; 13 – пост мойки бетонораздатчика; 14 – щит распределительный силовой; 15 – узел управления тепловой обработкой

предприятиям стройиндустрии, чтобы оставаться конкурентоспособными на строительном рынке, необходимо находить ресурсы и внедрять инновационные технологии и материалы [1].

В крупнопанельном домостроении за последние двадцать лет наметилась тенденция отказа от типового проектирования и перехода к строительству жилых комплексов, отличающихся оригинальностью и архитектурной выразительностью, выполняемых по индивидуальным проектам. Для возведения крупнопанельных домов разработаны новые серии и конструктивные системы, успешно реализуемые в России и странах СНГ [2, 3].

ЦНИИЭП жилища предлагает конструктивные системы, предусматривающие использование многупустотных плит перекрытия безопалубочного формования и элементов каркаса в виде рам, пилонов и ригелей [4]. Первая система панельная с наружными несущими стенами и продольно или поперечно расположенными плитами перекрытий, вторая – панельно-каркасная с несущими элементами каркаса и продольно или поперечно расположенными плитами безопалубочного формования. Такой способ строительства позволяет в любое время выполнять перепланировку внутреннего пространства зданий и требует большого количества типоразмеров железобетонных изделий и конструкций.

Для действующих предприятий крупнопанельного домостроения выпуск новой продукции всегда связан с техническими трудностями и материальными затратами. Поэтому в условиях реконструкции и технического перевооружения существующих производств главной задачей становится поиск и внедрение современных гибких технологий, позволяющих изготовить широкую номенклатуру изделий и увеличить мощность домостроительной базы [5]. Производство изделий по гибкой технологии можно организовать на перемещаемых паллетах по агрегатно-конвейерной схеме либо на стационарных поворотных формовочных столах по стеновой схеме. Основное преимущество таких технологических линий – универсальность: при использовании съемной магнитной бортовой оснастки возможно изготовление широкой номенклатуры железобетонных изделий и конструкций как для жилищного, так и для промышленного строительства.

Отличительной особенностью производства изделий на поворотных формовочных столах, оснащенных навесными вибраторами невысокой мощности, является необходимость использования высокоподвижных бетонных смесей, не требующих виброуплотнения. Безвибрационная техноло-

гия железобетонных изделий из самоуплотняющихся смесей имеет большие перспективы, но требует всесторонней оценки и сравнительного анализа.

Оценка эффективности инвестиций в организацию производства железобетонных изделий для крупнопанельного домостроения на поворотных формовочных столах выполнена без привязки к конкретным производственным условиям. Представленный в настоящей статье материал демонстрирует общий подход к получению достаточно достоверных результатов, отражающих инвестиционную привлекательность рассматриваемого направления реконструкции. Анализ полученных данных позволяет обоснованно перейти к детальной разработке бизнес-плана или инвестиционного проекта.

Рассмотрен вариант реконструкции существующего цеха для размещения технологической линии по производству плитных изделий различной толщины (наружных стеновых панелей из архитектурного бетона, внутренних стеновых панелей, доборных элементов и др.) на поворотных формовочных столах размерами 4×12 м. В цехе предусматривается выполнение строительно-монтажных работ: демонтаж существующего технологического оборудования, устройство фундаментов под новое оборудование и сооружений системы рециклинга. Стоимость существующего производственного корпуса и стоимость строительно-монтажных работ по его реконструкции условно приняты равными соответственно 5 и 15 млн р.

Компоновочная схема линии по производству железобетонных изделий на поворотных формовочных столах с одним оборотом в сутки приведена на рис. 1.

В основу расчета показателей эффективности инвестиций положены ограничения, установленные с учетом данных официальных источников:

- средняя рыночная стоимость 1 м² жилья в Ростовской области на первое полугодие 2018 г. – 37 454 р.;
- доля стоимости железобетонных изделий в крупнопанельных домах типовых проектов 37–42%. При этом стоимость этих изделий в стоимости 1 м² жилья составит от 13 858 до 15 731 р. Дальнейшие расчеты произведены при минимальной стоимости железобетонных изделий в стоимости 1 м² жилья, равной 13 858 р.;
- соотношение между жилой площадью (м²) крупнопанельных домов и объемом железобетонных изделий (м³) – 1,25. В этом случае стоимость 1 м³ железобетонных изделий составит 11 086 р.

Особенностью расчетов является то, что они выполнены в условиях неопределенности инвестиционного про-

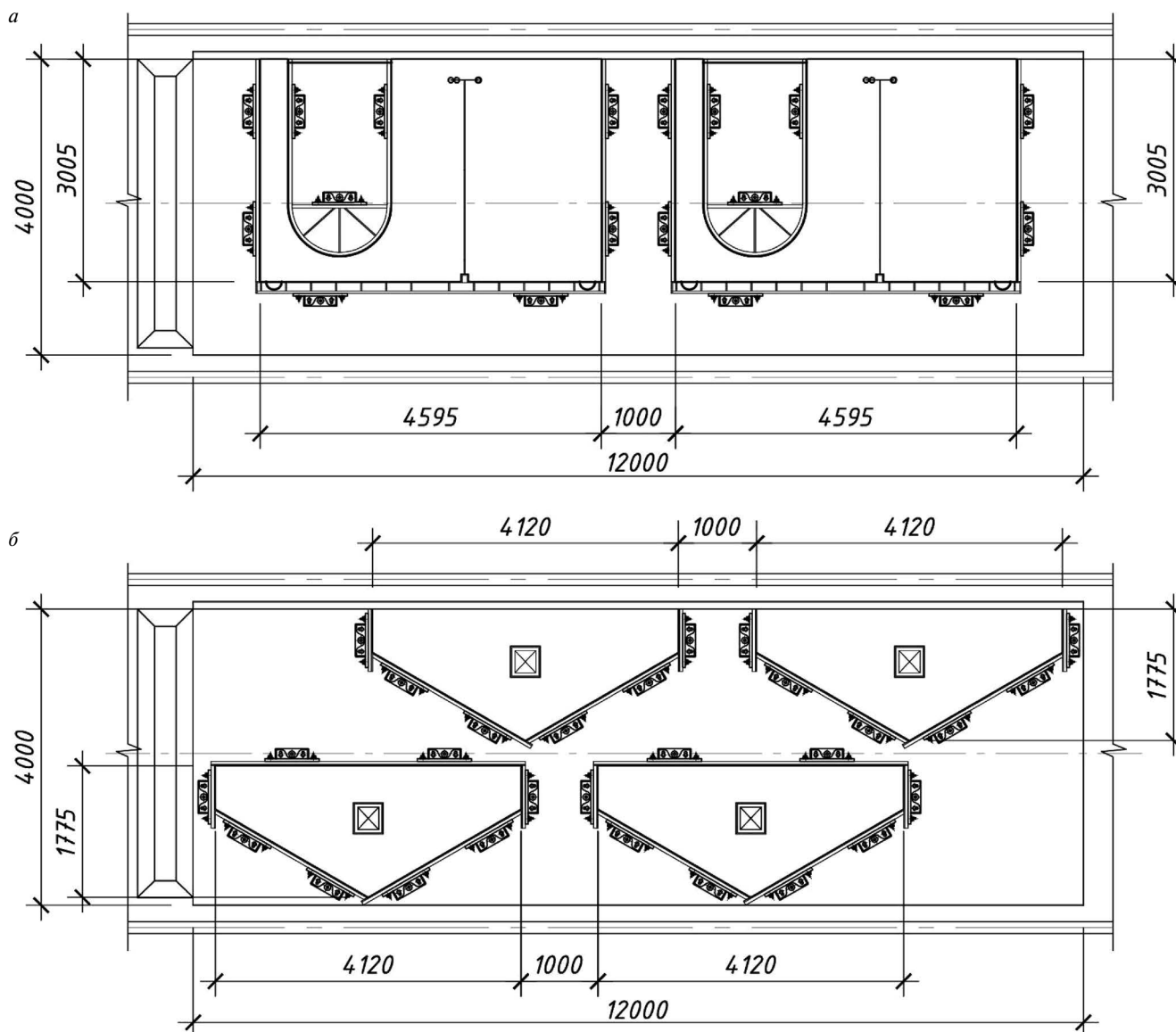


Рис. 2. Варианты раскладки изделий на поворотных формовочных столах: а – внутренних стеновых панелей с дверными проемами арочного типа; б – наружных стеновых панелей фронтона

екта (при полном отсутствии необходимой информации о производительности технологической линии, количестве производственных рабочих, установочной мощности и стоимости технологического оборудования, стоимости производственного корпуса и спецоборудования и др.). Это не позволяет однозначно рассчитать себестоимость выпускаемой продукции и установить потребность в инвестициях. Поэтому авторами использован метод вариации параметров, предполагающий варьирование значений факторов, в значительной степени влияющих на величину показателей эффективности инвестиций. Аналогичный подход ранее апробирован при оценке эффективности инвестиций при неполных данных о проекте [6, 7]. В качестве варьируемых факторов выбраны производительность технологической линии, объем капитальных вложений и величина (норма) прибыли, включаемая в стоимость 1 м³ изделий.

Варьирование значений производительности технологической линии обусловлено тем, что ее величина зависит от объема одновременно формируемых изделий на одном столе, особенностей проекта крупнопанельных домов и др.

Для обеспечения высокой производительности линии раскладку формируемых изделий на столах следует планировать так, чтобы объем бетона был максимальным (рис. 2). При незначительной толщине изделий, например 160 мм – для внутренних стеновых панелей, производительность линии будет низкой. Так, при одновременном формировании на столе двух внутренних стеновых панелей объемом по 3,14 м³ она составит ~9500 м³. В производственной программе технологической линии следует предусматривать изготовление изделий различной толщины. Это позволит повысить эффективность ее работы. В связи с этим рассмотрены сценарии для линий годовой производительностью 9500, 12000, 15000 и 18000 м³ при норме прибыли 8, 10 и 12%.

Минимальная стоимость технологического оборудования определена на основе данных прайс-листа ООО «За-

Таблица 1
Расчетная себестоимость 1 м³ железобетонных изделий

Норма прибыли, %	8	10	12
Расчетная себестоимость, р.	8699	8541	8388

Таблица 2

Показатели коммерческой эффективности инвестиций

Объем инвестиций, млн р.	Производительность, м ³	Норма прибыли, %	ЧДД, млн р.	ЧД, млн р.	И	ИИД	Срок окупаемости, лет
40	9500	12	-1617	37229	0,996	0,96	–
		8	-6454	27568	0,989	0,839	–
	12000	10	1126	42708	1,002	1,028	4,9
		12	8432	57300	1,015	1,211	4,2
		8	1883	44220	1,003	1,047	4,8
	15000	10	11359	63145	1,016	1,284	4
		12	20491	81385	1,03	1,512	3,4
		8	10221	60872	1,012	1,256	4
	18000	10	21591	83851	1,026	1,540	3,3
		12	32550	105470	1,04	1,814	2,8
8		-7654	35340	0,98	0,847	–	
50	15000	10	1822	54265	1,003	1,036	4,9
		12	10955	72505	1,016	1,219	4,2
		8	684	51992	1,001	1,014	5
	18000	10	12054	74701	1,014	1,241	4,1
		12	23014	96590	1,028	1,46	3,5
		8					

вод строительного оборудования «Виком» (Чебоксары). (О заводе строительного оборудования «Виком». <http://zso-vikom.ru/> Дата обращения 25.12.2017.) Принято, что для технологической линии с шестью поворотными формовочными столами она составляет 25 млн р. Оценка эффективности инвестиций выполнена для двух вариантов: со стоимостью технологического оборудования 25 и 35 млн р. Такой подход позволяет учесть возможность использования более дорогого оборудования других производителей, в том числе зарубежных, и исключает получение завышенных показателей эффективности инвестиций.

В составе инвестиций учтены капитальные вложения на выполнение строительно-монтажных работ по реконструкции цеха и устройство системы рециклинга общим объемом 15 млн р. Вовлечение в повторный оборот заполнителей и промывочной воды позволит снизить стоимость бетонной смеси, а также будет отвечать требованиям по организации безотходного производства в условиях реконструкции предприятия [8].

Затраты на оборотные средства не предусмотрены. Объем инвестиций в рассматриваемых вариантах составит 40 и 50 млн р.

В табл. 1 приведены значения себестоимости при различной норме прибыли, рассчитанные исходя из установленного ограничения по стоимости 1 м³ железобетонных изделий (11 086 р. что без НДС составляет 9395 р.).

Показатели коммерческой эффективности инвестиций в организацию производства плитных изделий для крупнопанельных домов установлены по методике, описанной в методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов (М-во экономики РФ, М-во финансов РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике. М.: ОАО НПО Изд-во Экономика, 2000. 421 с.) при норме дисконта $E = 15\%$. Продолжительность расчетного периода 10 лет. Рассмотрен вариант без привлечения заемных средств. Рассчитаны: чистый доход ЧД, чистый дисконтированный доход ЧДД, индексы доходности дисконтированных затрат И, доходности инвестиций ИИД и срок окупаемости. Рассматриваемое техническое решение считают эффективным, если чистый доход ЧД и чистый дисконтированный

доход ЧДД положительны, а значения индексов И и ИИД не меньше единицы.

Результаты расчета представлены в табл. 2.

Отмечены традиционные закономерности: с увеличением годовой производительности технологической линии и повышением нормы прибыли эффективность реконструкции возрастает, а с увеличением объема инвестиций уменьшается. Сроки окупаемости инвестиций колеблются от 2,8 до 5 лет.

Анализ, проведенный по величине чистого дисконтированного дохода ЧДД как обобщающего показателя эффективности проекта, позволил сделать следующие выводы. При принятых исходных данных и установленных ограничениях для варианта, предусматривающего инвестиции в объеме 40 млн р.:

- при производительности технологической линии 9,5 тыс. м³ реконструкция неэффективна даже при самой высокой норме прибыли (12%). Об этом свидетельствует отрицательное значение ЧДД;

- при производительности линии от 12 тыс. м³ эффективность реконструкции отмечается при норме прибыли 10% и выше;

- при производительности линии 15 тыс. м³ и выше реконструкция эффективна при норме прибыли от 8%.

При объеме инвестиций 50 млн р. реконструкцию можно считать целесообразной:

- при годовой производительности не менее 15 тыс. м³ и норме прибыли 10% и выше;

- при годовой производительности от 18 тыс. м³ при норме прибыли 8% и выше.

Расчеты, выполненные по предложенной методике с использованием уточненных исходных данных, позволят получить достоверные данные об инвестиционной привлекательности реконструкции для конкретного предприятия. На их основе может быть принято обоснованное решение о разработке инвестиционного проекта.

Также эта методика применима для оценки эффективности инвестиций в реализацию альтернативных вариантов технического перевооружения производства и при разработке бизнес-планов.

Список литературы

1. Бажиров К.Н., Мархаева Б.А. Управление инновационным процессом технологического развития предприятия стройиндустрии // *Строительные материалы*. 2012. № 6. С. 78–80.
2. Абрамов М.А. Новая серия панельных домов высотой до 25 этажей // *Жилищное строительство*. 2013. № 3. С. 9–14.
3. Шембаков В.А. Технология сборно-монолитного домостроения СМК в массовом строительстве России и стран СНГ // *Жилищное строительство*. 2013. № 3. С. 26–29.
4. Николаев С.В. Социальное жилье на новом этапе совершенствования // *Жилищное строительство*. 2013. № 3. С. 2–8.
5. Давидюк А.Н., Несветаев Г.В. Крупнопанельное домостроение – важный резерв для решения жилищной проблемы в России // *Строительные материалы*. 2013. № 3. С. 24–26.
6. Трищенко И.В., Каклюгин А.В. Об оценке эффективности инвестиций в инновационные направления развития промышленности строительных материалов // *Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость*. 2018. Т. 8. № 2. С. 73–83.
7. Кузнецов С.М., Сироткин Н.А., Легостаева О.А. Технико-экономическая оценка эффективности инвестиций при неполных данных о проекте // *Известия высших учебных заведений. Строительство*. 2005. № 5. С. 60–68.
8. Касторных Л.И., Трищенко И.В., Гикало М.А. Эффективность системы рециклинга на заводах товарного бетона и сборного железобетона // *Строительные материалы*. 2016. № 3. С. 36–39.

References

1. Bazhiron K.N., Marchaeva B.A. Management of innovation the process of technological development of the enterprises of building industry. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2012. No. 6, pp. 78–80. (In Russian).
2. Abramov M.A. A new series of panel houses in height up to 25 floors. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2013. No. 3, pp. 9–14. (In Russian).
3. Shembakov V.A. The technology of precast-monolithic house-building QMS in mass construction of Russia and CIS countries. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2013. No. 3, pp. 26–29. (In Russian).
4. Nikolaev S.V. Social housing in the new phase of improvement. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2013. No. 3, pp. 2–8. (In Russian).
5. Davidyuk A.N., Nesvetaev G.V. Large-panel housing construction – an important provision for solving the housing problem in Russia. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2013. No. 3, pp. 24–26. (In Russian).
6. Trishchenko I.V., Kaklyugin A.V. Effectiveness of investments in the innovative directions of the construction materials industry. *Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'*. 2018. Vol. 8. No. 2, pp. 73–83. (In Russian).
7. Kuznetsov S.M., Sirotkin N.A. Legostaeva O.A. Technical and economic estimation of investments efficiency with incomplete data on the project. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Stroitel'stvo*. 2005. No. 5, pp. 60–68. (In Russian).
9. Kastornykh L.I., Trishchenko I.V., Gikalo M.A. The effectiveness of the system of recycling in the factories of ready-mixed concrete and precast concrete. *Stroitel'nye Materialy* [Construction Materials]. 2016. No. 3, pp. 36–39. (In Russian).

Итоги образовательного тура 2018. Сборный железобетон (Ирландия)



С 11 по 13 сентября 2018 г. состоялся рабочий образовательный тур в Ирландию с целью обмена опытом, который был предназначен для специалистов по работе с конструкциями из сборного железобетона.

Ведущие производители железобетонных изделий, строительные компании, работающие со сборным железобетоном в Ирландии, поделились практическим пониманием BIM процессов и своим опытом повышения производительности за счет стандартизации сборных изделий и автоматизированного производства железобетонных изделий. Во время тура также были представлены различные сборные изделия и элементы, применяемые в Европе.

Такой гостеприимностью воспользовались 30 инженеров-проектировщиков и представителей производств ЖБИ со всего мира, в том числе и из России.

Для участников тура были предложены:

- презентации продвинутых процессов проектирования и детализации с использованием BIM технологий и программного обеспечения для совместной работы между всеми сторонами проекта (заказчик–проектирование–производство–строительство);

- посещение заводов с целью демонстрации разных производственных линий;

- примеры преимуществ процессов на основе BIM, стандартизированной продукции и автоматизированными (ERP) системами сборного производства;

- общение с топ-менеджерами и ГИП Ирландии, а также с другими участниками тура.

По мнению одного из участников тура, эта поездка оказалась очень полезна для дальнейшего понимания развития, ознакомления с передовой практикой и технологией, которые можно реализовать, адаптировать и развернуть для бизнеса на российском рынке.

Образовательные туры проводятся в разных странах на ежегодной основе с 2015 г. компанией Trimble. Основной целью тура стало изучение устройства процесса использования цифровых инструментов в отрасли. Насыщенная программа тура распределялась на три дня путешествия по Ирландии от предприятия к предприятию. Условием тура была встреча с организаторами сразу в Дублине в указанное время.

Для всех желающих из России открыта возможность провести образовательный тур по производствам ЖБИ в Финляндии: tekla.russia@buildings.trimble.com

УДК 658.5

А.Г. КАПТЮШИНА, канд. техн. наук (a.kaptyushina@mail.ru),
М.А. КАЗИНАУСКАС, магистр (trenina-m94@mail.ru)

Череповецкий государственный университет (162606, г. Череповец, пр. Победы, 12)

Организационно-технологические решения при оперативно-календарном планировании строительства монолитного здания

Рассмотрена проблема несовпадения проектного и фактического графиков производства работ строительства монолитного здания. В результате проведенного анализа существующих проблем календарного планирования выявлена необходимость совершенствования методики календарного планирования строительства жилых монолитных домов в интересах своевременной сдачи объектов в эксплуатацию и достижения высоких технико-экономических показателей. В методах формирования и расчета потоков определение риска несвоевременного выполнения работ, а также прогнозирование увеличения стоимости проекта за счет его высокой продолжительности учитываются недостаточно. Предложена методика вариантного моделирования плана строительно-монтажных работ с учетом рационального распределения имеющихся ресурсов на основе программного комплекса Microsoft Project (программа управления проектами, разработанная и продаваемая корпорацией Microsoft). Методика разработана как на основе известных алгоритмов планирования, так и включает новые элементы.

Ключевые слова: монолитное строительство, организационно-технологические решения, оперативно-календарное планирование, моделирование календарных планов, стохастические модели, методика PERT, Microsoft Project, сетевые графики.

Для цитирования: Каптюшина А.Г., Казинаускас М.А. Организационно-технологические решения при оперативно-календарном планировании строительства монолитного здания // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 44–48.

A.G. KAPTYUSHINA, Candidate of Sciences (Engineering) (a.kaptyushina@mail.ru),
M.A. KAZINAUSKAS, Magister (trenina-m94@mail.ru)
Cherepovets State University (12, Pobedy Avenue, Cherepovets, 162606, Russian Federation)

Organizational and Technological Solutions for Operational and Calendar Planning of Construction of a Monolithic Building

The article is devoted to the problem of discrepancy between the design and actual schedules of construction of a monolithic building. As a result of the analysis of the existing problems of calendar planning, the need to improve the methodology of calendar planning of construction of residential monolithic houses in the interests of timely commissioning and achievement of high technical and economic indicators is revealed. In the methods of formation and calculation of flows, determination of the risk of untimely execution of works, as well as forecasting the increase in the cost of the project due to its long duration, is not taken into account enough. The method of variant modeling of the plan of construction and installation works with due regard for rational distribution of available resources on the basis of the Microsoft Project software complex (the project management program developed and sold by Microsoft Corporation) is offered. The method is developed on the basis of known planning algorithms, and includes new elements.

Keywords: monolithic construction, organizational-technological solutions, operative-calendar planning, simulation of calendar plans, stochastic models, PERT method, Microsoft Project, network graphics.

For citation: Kaptyushina A.G., Kazinauskas M.A. Organizational and technological solutions for operational and calendar planning of construction of a monolithic building. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 44–48. (In Russian).

В настоящее время возрастает необходимость возведения объектов различного функционального назначения, требующих индивидуальных архитектурных и уникальных конструктивных решений [1–5].

Развитие монолитного строительства характеризуется расширением объемов и области его применения, ростом требований к качеству выпускаемой продукции, а также развитием методов скоростного строительства, связанных с повышением интенсивности труда, увеличением степени «химизации» бетонов, усложнением технологических процессов и сокращением допустимой продолжительности технологических ожиданий в ходе производства работ [6–12].

Разработка методики формирования организационно-технологических решений при оперативно-календарном планировании монолитного строительства в реальном масштабе времени с учетом воздействия внешних факторов является актуальной проблемой.

Анализ организационно-технологических моделей для планирования строительно-монтажных работ и компьютерных технологий для их реализации позволяет сделать вывод о целесообразности использования сетевых моделей.

Учитывая современную структуру строительного рынка, требуется разработка простой методики моделирования календарных планов производства строительно-монтажных

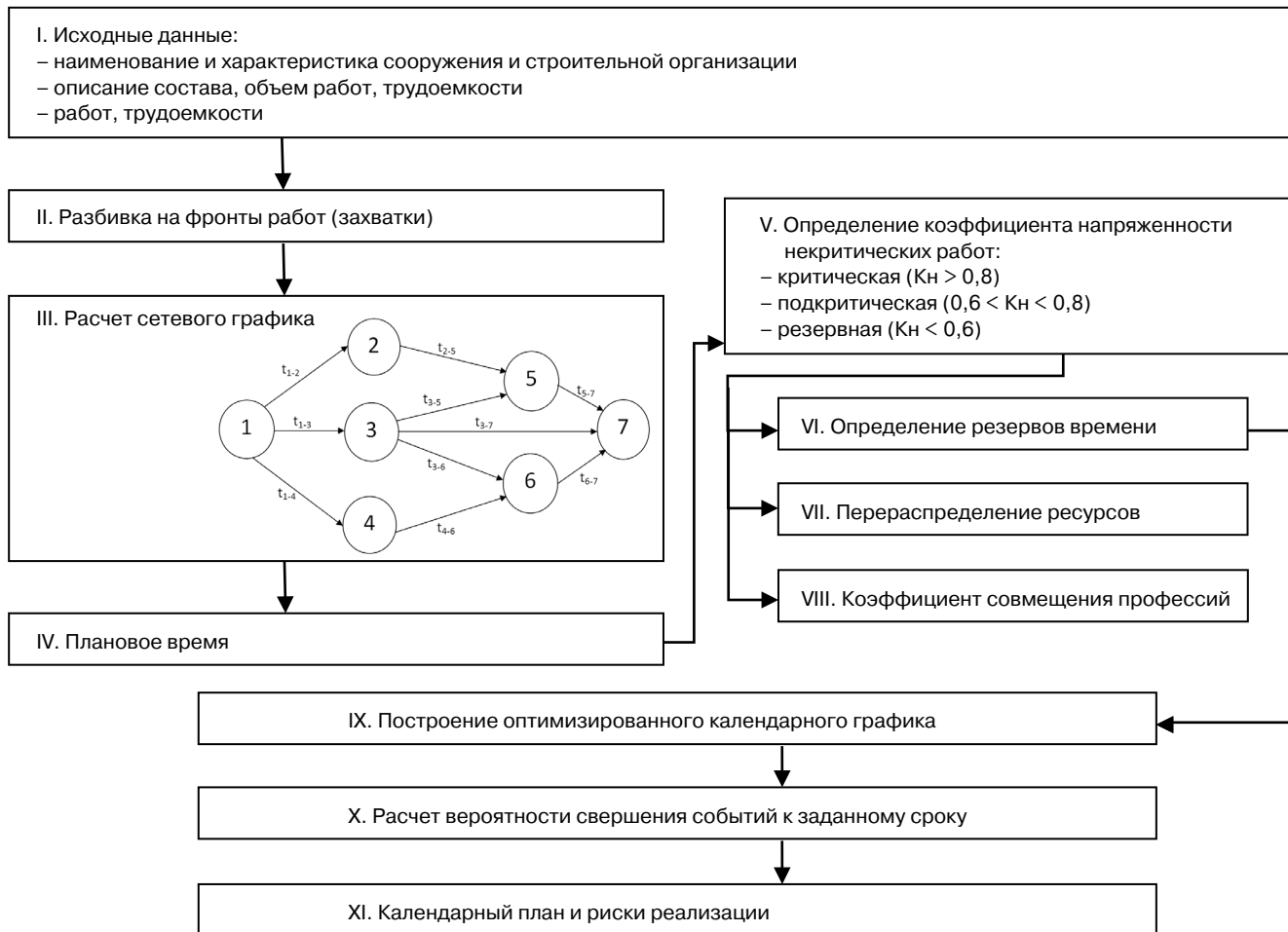


Рис. 1. Схема формирования календарного плана

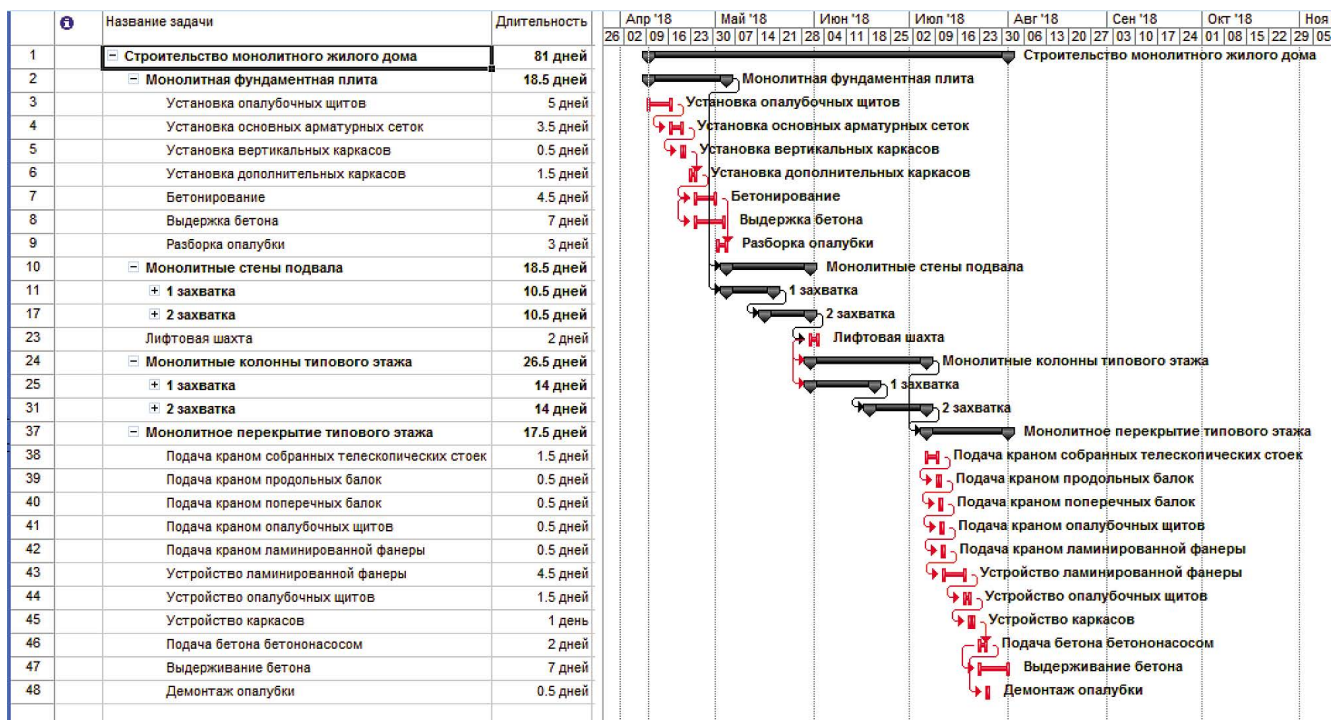


Рис. 2. График производства СМР на типовом этаже

	Название задачи	Длительность	Оптимистическая длительность	Ожидаемая длительность	Пессимистическая длительность
1	☐ Строительство монолитного жилого дома	81 дней	71 дней	80 дней	90 дней
2	☐ Монолитная фундаментная плита	18.5 дней	17 дней	18 дней	19.5 дней
3	Установка опалубочных щитов	5 дней	4 дней	5 дней	5.5 дней
4	Установка основных арматурных сеток	3.5 дней	3 дней	3 дней	4 дней
5	Установка вертикальных каркасов	0.5 дней	0.5 дней	0.5 дней	0.5 дней
6	Установка дополнительных каркасов	1.5 дней	1.5 дней	1.5 дней	1.5 дней
7	Бетонирование	4.5 дней	4.5 дней	4.5 дней	4.5 дней
8	Выдержка бетона	7 дней	7 дней	7 дней	7 дней
9	Разборка опалубки	3 дней	3 дней	3 дней	3 дней
10	☐ Монолитные стены подвала	18.5 дней	16.5 дней	18.5 дней	22.5 дней
11	⊕ 1 захватка	10.5 дней	9.5 дней	10.5 дней	12.5 дней
17	⊕ 2 захватка	10.5 дней	9.5 дней	10.5 дней	12.5 дней
23	Лифтовая шахта	2 дней	2 дней	2 дней	2 дней
24	☐ Монолитные колонны типового этажа	26.5 дней	20.5 дней	26 дней	28.5 дней
25	⊕ 1 захватка	14 дней	11 дней	13.5 дней	15 дней
31	⊕ 2 захватка	14 дней	11 дней	13.5 дней	15 дней
37	☐ Монолитное перекрытие типового этажа	17.5 дней	17 дней	17.5 дней	19.5 дней
38	Подача краном собранных телескопическ	1.5 дней	1.5 дней	1.5 дней	1.5 дней
39	Подача краном продольных балок	0.5 дней	0.5 дней	0.5 дней	1 день
40	Подача краном поперечных балок	0.5 дней	0.5 дней	0.5 дней	1 день
41	Подача краном опалубочных щитов	0.5 дней	0.5 дней	0.5 дней	1 день
42	Подача краном ламинированной фанеры	0.5 дней	0.5 дней	0.5 дней	1 день
43	Устройство ламинированной фанеры	4.5 дней	4 дней	4.5 дней	4.5 дней
44	Устройство опалубочных щитов	1.5 дней	1.5 дней	1.5 дней	1.5 дней
45	Устройство каркасов	1 день	1 день	1 день	1 день
46	Подача бетона бетононасосом	2 дней	2 дней	2 дней	2 дней
47	Выдерживание бетона	7 дней	7 дней	7 дней	7 дней
48	Демонтаж опалубки	0.5 дней	0.5 дней	0.5 дней	0.5 дней

Рис. 3. Результат выполнения анализа по методике PERT

работ, адаптируемых под реальные строительные организации и не требующих большого объема профессиональных навыков для использования.

Теория рисков, позволяющая (с определенной долей вероятности) учесть непредвиденные работы и затраты, в настоящее время получает все более широкое признание. Однако причины возможности увеличения стоимости строительных работ остаются недостаточно исследованными, что влияет на технико-экономические показатели строительства [13].

Одной из основных причин является несвоевременное выполнение строительных работ, приводящее к увеличению издержек средств проекта, несоблюдению договорных обязательств и т. д. Для минимизации последствий рисков необходимо при анализе проекта учитывать возможные факторы и управлять ими на последующих фазах проектного цикла.

Учет вероятностного характера продолжительностей работ при расчете параметров времени на сетевом графике является особенностью метода PERT [Program (Project) Evaluation and Review Technique]. Он позволяет определить вероятность завершения проекта в заданные периоды времени и к заданным срокам [13].

Учитывая многообразие подходов к решению задач календарного планирования и учета особенностей строительных предприятий и конкретных объектов строительства, в данной статье рассматривается методика планирования, не требующая никаких финансовых затрат.

Алгоритм решения выявленной проблемы возможно представить в виде последовательных блоков (рис. 1).

Для начала происходит формирование исходных данных, состав которых должен содержать:

- наименование и характеристику объекта строительства;
- сведения о строительной организации, выбранной для возведения сооружения;
- характеристику условий строительства;
- описание состава, объема работ, выбранных способов производства работ;
- данные о трудоемкости работ;
- данные по сметной стоимости работ.

Затем производится разбивка объекта строительства на фронты работ. Фронтом работы является площадь, на которой размещается бригада, оборудование, механизмы, приспособления и запас материалов для выполнения необходимых работ [6]. Для одновременного выполнения любого производственного процесса на участке фронта работ

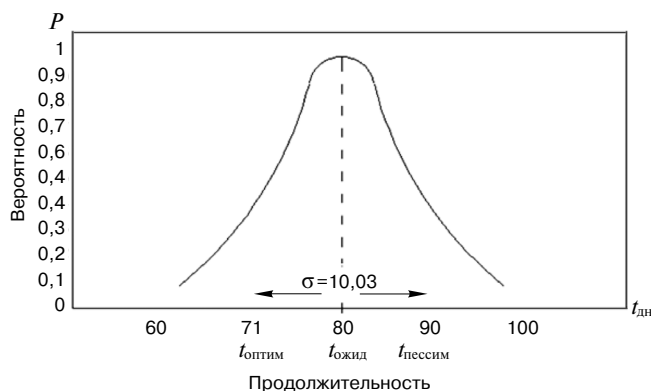


Рис. 4. Бета-распределение продолжительности проекта

необходимо этот процесс разделить между членами бригады на равные по трудоемкости части.

Далее необходимо выполнить расчет сетевого графика в MS Project – программа управления проектами, разработанная и продаваемая корпорацией Microsoft (Microsoft Project 2013 в управлении проектами. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 432 с.). Смысл данного этапа заключается в определении объемов работ, сроков их выполнения и имеющихся в распоряжении организации трудовых ресурсов (рис. 2).

После построения сетевого графика определяется коэффициент напряженности работ. Коэффициент напряженности (K_n) может изменяться в пределах от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента напряженности работы к единице, тем сложнее выдержать сроки выполнения данной работы. Чем ближе коэффициент напряженности работы к нулю, тем большим относительным резервом обладает максимальный путь, проходящий через данную работу.

Оптимизация сетевого графика представляет процесс формирования вариантной организации работ, определения сроков выполнения работ и требуемых ресурсов для каждого варианта. Оптимизация проводится с целью сокращения длины критического пути, выравнивания значения коэффициентов напряженности работ и рационального использования ресурсов [14–18].

Следующий этап алгоритма решения поставленной задачи предназначен для анализа рисков, оценки выполнения строительства объекта в срок [7]. Управление рисками подразумевает формальные методы определения, анализа, оценки, предупреждения их возникновения, принятия мер по снижению степени риска на протяжении жизненного цикла проекта и распределения возможного ущерба от риска между участниками проекта [19].

Основной трудностью, выявленной практикой поточного строительства, является несовпадение проектного и фактического графиков производства работ, причем это несовпадение тем больше, чем больше рассматриваемый период. Причинами этих несовпадений выступают различные ситуации, возникающие в случайные моменты времени и определяющие стохастичность условий функционирования строительного потока.

Стохастические модели, т. е. стохастические потоки, описывают случайные процессы или ситуации, при этом подразумевается, что случайность тех или иных явлений выражается в терминах вероятности. Производство подвер-

жено воздействию ряда неопределенных факторов, вызывающих потери рабочего времени, поэтому процессы производственного потока рассматриваются как случайные.

В системе PERT (Техника оценки и анализа проектов) используется статистический метод для вычисления оценки случайности, при которой рассчитываются затраты и оценивается стохастичность каждого элемента проекта [4]. Выражая эти неопределенности через среднеквадратичное отклонение и вычисляя дисперсии, можно количественно выразить стохастичность оценки в целом.

В проектах с высокой степенью неопределенности для определения продолжительности критического пути графиков возможно использовать методику PERT. В таких случаях пользователю предлагается дать три оценки продолжительности работы:

- оптимистическую (минимальную);
- наиболее вероятную (среднюю);
- пессимистическую (максимальную) (рис. 3).

Когда данные для анализа введены, нужно произвести расчет определения степени неопределенности выполнения работ, лежащих на критическом пути. Для оценки степени неопределенности выполнения той или иной работы используется дисперсия σ . Дисперсия рассчитывается по формуле:

$$\sigma = \frac{(\text{пессимистическая} - \text{оптимистическая})^2}{6^2} \quad (1)$$

Для определения Бета-распределения используем полученные оценки продолжительности задач – оптимистическую, пессимистическую и ожидаемую (рис. 4): $t_{\text{оптим}} = 71$ дн.; $t_{\text{ожид}} = 80$ дн.; $t_{\text{пессим}} = 90$ дн.

Величина стандартного отклонения:

$$\sigma = \frac{(90 - 71)^2}{6^2} = 10,03 \text{ дн.}$$

Для определения вероятности завершения комплекса работ в заданный срок находим аргумент функции нормального распределения Z :

$$Z = \frac{T - t}{\sigma}, \quad (2)$$

где t – ранний срок наступления конечного события; σ – величина стандартного отклонения; T – заданная продолжительность строительства.

$$Z = \frac{85 - 71}{10,03} = 1,4.$$

По таблице нормального распределения вероятностей находим, что при $Z = 1,4$ вероятность $Z = 0,919243$, или 91,9%. Следовательно, завершение строительства типового этажа к заданному сроку в 85 дней обеспечивается с вероятностью 91,9%.

Результаты применения статистического моделирования на конкретном примере позволяют представить модель прямых затрат на выполнение работ и общего срока продолжительности строительства объекта, а также оптимизировать использование всех видов ресурсов и обеспечить эффективное завершение проекта. С учетом вышеизложенного предложена методика вариантного моделирования плана строительного-монтажных работ с учетом рационального распределения имеющихся ресурсов на основе программного комплекса Microsoft Project.

Список литературы

1. Гончаров А.А. Совершенствование технологических процессов в монолитном домостроении // *Промышленное и гражданское строительство*. 2017. № 12. С. 106–111.
2. Болотова А.С. Формирование модели базы данных для повышения организационно-технологической надежности монолитного строительства // *Вестник МГСУ*. 2017. Т. 12. № 9 (108). С. 1061–1069.
3. Косилов И.А., Морозова Т.Ф., Джунусов Б.А., Сванов Т.С. Рациональный подход к организации монолитных работ по возведению типового этажа // *Строительство уникальных зданий и сооружений*. 2015. № 5 (32). С. 95–111.
4. Кузина О.Н. Организация строительного производства при возведении и переустройстве жилищных гражданских комплексов // *Отходы и ресурсы*. 2014. Т. 1. № 2. С. 4.
5. Афанасьев В.А., Афанасьев А.В. Поточная организация работ в строительстве. СПб.: СПбГА-СУ, 2000. 152 с.
6. Дикман А.Г. Организация строительного производства. М.: АСВ, 2009. 586 с.
7. Болотова А.С., Свиридов В.Н. Управление рисками в монолитном строительстве // *Научное обозрение*. 2017. № 4. С. 52–56.
8. Коровяков В.Ф. Роль научно-технического сопровождения строительства в повышении качества монолитного строительства // *Промышленное и гражданское строительство*. 2014. № 5. С. 34–36.
9. Сергеев С.В., Соколов Н.С., Воробьев Е.Д. Натурные наблюдения за строительством сборно-монолитного здания с «безригельным» каркасом // *Жилищное строительство*. 2017. № 3. С. 58–61.
10. Бедов А.И., Бабков В.В., Габитов А.И., Сахибгареев Р.Р., Салов А.С. Монолитное строительство в Республике Башкортостан: от теории к практике // *Вестник МГСУ*. 2013. № 10. С. 110–121.
11. Акимова В.П. Монолитное строительство – достоинства и проблемы // *Евразийский союз ученых*. 2015. № 7–2 (16). С. 29–31.
12. Боронина Л.Н., Сенук З.В. Основы управления проектами. Екатеринбург: Уральский университет, 2015. 112 с.
13. Катаева В.И., Козырев М.С. Методы принятия управленческих решений. М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. 196 с.
14. Манухина О.А., Рыбко В.С., Романов Н.Р. Монолитное строительство: проблемы и перспективы // *Экономика и предпринимательство*. 2018. № 4 (93). С. 15–18.
15. Адамцевич А.О., Пустовгар А.П. Оптимизация организации производственных процессов монолитного строительства // *Вестник МГСУ*. 2013. № 10. С. 242–248.
16. Серебренников Г.Г. Экономические аспекты оперативно-календарного планирования на предприятиях единичного производства // *Сибирский экономический вестник*. 2016. № 2. С. 141–149.
17. Иремадзе Э.О. Оптимизация оперативно-календарного планирования продукции на производстве // *Теория и практика современной науки*. 2015. № 5 (5). С. 154–157.
18. Лещукова И.В. Оперативное планирование производства // *Инновационная наука*. 2016. № 5–2 (17). С. 128–130.
19. Гендлина Ю.Б., Семенова Т.И., Сиверикова Ю.О. Влияние сметной стоимости строительного проекта на стоимость строительного бизнеса // *Управление и экономика народного хозяйства России: Сборник статей Международной научно-практической конференции*. Пенза: РИО ПГАУ, 2017. 80 с.

References

1. Goncharov A.A. Improvement of technological processes in monolithic housing construction. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2017. No. 12, pp. 106–111. (In Russian).
2. Bolotova A.S. Formation of model of the database for increase in organizational and technological reliability of monolithic construction. *Vestnik MGSU*. 2017. Vol. 12. No. 9 (108), pp. 1061–1069. (In Russian).
3. Kosilov I.A., Morozova T.F., Dzhunusov B.A., Svanov T.S. Rational approach to the organization of monolithic works on construction of the standard floor. *Stroitel'stvo unikal'nyh zdaniy i sooruzhenij*. 2015. No. 5 (32), pp. 95–111. (In Russian).
4. Kuzina O.N. Organization of construction production at construction and reorganization of housing civil complexes. *Othody i resursy*. 2014. Vol. 1. No. 2, pp. 4. (In Russian).
5. Afanasyev V. A., Afanasyev A.V. Potochnaya organizaciya rabot v stroitel'stve [The line organization of works in construction]. Saint Petersburg: SPBGA-SU. 2000. 152 p.
6. Dikman A.G. Organizaciya stroitel'nogo proizvodstva [Organization of construction production]. Moscow: DIA. 2009. 586 p.
7. Bolotova A. S., Sviridov V.N. Risk management in monolithic construction. *Nauchnoe obozrenie*. 2017. No. 4, pp. 52–56. (In Russian).
8. Korovyakov V.F. A role of scientific and technical maintenance of construction in improvement of quality of monolithic construction. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2014. No. 5, pp. 34–36. (In Russian).
9. Sergeev S.V., Sokolov N.S., Vorobyov E.D. Natural observations of construction of the combined and monolithic building with a «bezrigelny» framework. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 3, pp. 58–61. (In Russian).
10. Bedov A.I., Babkov V.V., Gabitov A.I., Sakhigbareev R.R., Salov A. S. Monolithic construction in the Republic of Bashkortostan: from the theory to the practitioner. *Vestnik MGSU*. 2013. No. 10, pp. 110–121. (In Russian).
11. Akimova V.P. Monolithic construction – advantages and problems. *The Euroasian union of scientists*. 2015. No. 7–2 (16), pp. 29–31. (In Russian).
12. Boronina L.N., Senuk Z.V. Osnovy upravleniya proektami [Bases of project management]. Yekaterinburg: Ural university. 2015. 112 p.
13. Katayeva V.I., Kozyrev M.S. Metody prinyatiya upravlencheskih reshenij [Methods of adoption of administrative decisions]. Moscow – Berlin: Direkt-media. 2015. 196 p.
14. Manukhina O.A., Rybko V.S., Romanov N.R. Monolithic construction: problems and prospects. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2018. No. 4 (93). (In Russian).
15. Adamtsevich A.O., Pustovgar A.P. Optimization of the organization of productions of monolithic construction. *Vestnik MGSU*. 2013. No. 10, pp. 242–248. (In Russian).
16. Serebrennikov G. G. Economic aspects of quick scheduling at the enterprises of single production. *Sibirskij ehkonomicheskij vestnik*. 2016. No. 2, pp. 141–149. (In Russian).
17. Iremadze E.O. Optimization of quick scheduling of production on production. *Teoriya i praktika sovremennoj nauki*. 2015. No. 5 (5), pp. 154–157. (In Russian).
18. Leshchukova I.V. Operational planning of production. *Innovacionnaya nauka*. 2016. No. 5–2 (17), pp. 128–130. (In Russian).
19. Gendlina Yu.B., Semyonov T.I., Siverikova Yu.O. Influence of estimated cost of the construction project on the cost of construction business. *Management and economy of the national economy of Russia: collection of articles of the International scientific and practical conference*. Penza. 2017. 80 p. (In Russian).

УДК 624:64.069.5

А.А. ДАВИДЮК^{1,2}, канд. техн. наук (artemd@ktbbeton.com);
О.В. БУКАВЦОВ¹, главный инженер (o.bukavtsov@ktbstroy.ru),
Р.М. ДЕРЯВКО¹, заместитель директора по экономике (r.deryavko@ktbstroy.ru)

¹ АО «КТБ ЖБ» (109428, г. Москва, ул. 2-я Институтская, 6, стр. 15 А)

² Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(129337, г. Москва, Ярославское ш., 26)

Программа продления жизни жилых домов в Москве. Анализ практического опыта: достоинства и недостатки

Описаны законодательные изменения, регулирующие взаимоотношения государства и граждан в вопросах эксплуатации и капитального ремонта жилого фонда. Показано, что в московской программе капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах был учтен опыт регионов, которые первыми принимали подобные документы. На примере опыта капитального ремонта восьми многоквартирных домов (МКД), расположенных в разных районах Москвы, классифицированы недостатки разработки проектной документации на капитальный ремонт МКД, выявлены наиболее и наименее выгодные, а также убыточные виды работ. Отмечено, что одной из основных причин низкого качества проектирования является недостаток фактической информации, которая должна быть получена при натурных обследованиях зданий. Результатом низкого качества проектирования и невозможности изменения закреплённой в договоре стоимости работ становится существенное снижение рентабельности подрядной организации, а также срыв сроков проведения капитального ремонта. В приведенных примерах несоответствия проектных решений фактически необходимому объёму работ расхождения в смете и реальных затратах подрядчика составили от 12 до 70%. Сделан вывод, что комплексное выполнение проектных и ремонтных работ силами одной компании позволит повысить ответственность подрядчика, оптимизировать сметную стоимость капитального ремонта, более рационально использовать ресурсы.

Ключевые слова: капитальный ремонт, региональная программа капитального ремонта, многоквартирные жилые дома, инженерные системы, контроль качества ремонта, оценка технического состояния, фонд капитального ремонта, проектирование капитального ремонта, проблемы капитального ремонта.

Для цитирования: Давидюк А.А., Букавцов О.В., Дерявко Р.М. Программа продления жизни жилых домов в Москве. Анализ практического опыта: достоинства и недостатки // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 49–54.

A.A. DAVIDYUK^{1,2}, Candidate of Sciences (Engineering);
O.V. BUKAVCOV¹, Chief Engineer (o.bukavtsov@ktbstroy.ru),
R.M. DERYAVKO¹, Deputy Director for Economics

¹ JSC "Design-Technological Bureau of Concrete and Reinforced Concrete" (JSC "KTB RC")
(Bldg. 15A, 6, 2-nd Institutskaya Street, Moscow, 109428, Russian Federation)

² National Research Moscow State University of Civil Engineering (26, Yaroslavskoe Highway, Moscow, 129337, Russian Federation)

The Program of Extending the Life of Residential Buildings in Moscow. Analysis of Practical Experience: Advantages and Disadvantages

The article describes the legislative changes that regulate the relationship between the state and citizens in the issues of the operation and overhaul of the housing stock. It is shown that the Moscow program of capital repairs of common property in apartment buildings took into account the experience of the regions that were the first to adopt such documents. On the example of the experience of capital repairs of eight apartment buildings (AB), located in different parts of Moscow, shortcomings in the development of project documentation for the overhaul of AB are classified, the most and least profitable, as well as unprofitable types of works are identified. It is noted that one of the main reasons for the poor quality of design is the lack of factual information that should be obtained during field surveys of buildings. The result of low quality design and the impossibility of changing the cost of work enshrined in the contract becomes considerable decrease in profitability of the contracting organization, as well as failure of the timing of overhaul. In the given examples of non-compliance of design solutions to the actually required amount of work, the differences in the estimates and the real costs of the contractor ranged from 12 to 70%. It is concluded that the complex execution of design and repair works by one company will make it possible to increase the responsibility of the contractor, optimize the estimated cost of major repairs, use the resources more efficiently.

Keywords: major repairs, regional program of major repairs, apartment buildings, engineering systems, control over repair quality, assessment of technical state, major repair fund, design of overhaul, major repair problems.

For citation: Davidiyuk A.A., Bukavcov O.V., Deryavko R.M. The program of extending the life of residential buildings in Moscow. Analysis of practical experience: advantages and disadvantages. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 49–54. (In Russian).

В Жилищный кодекс Российской Федерации Федеральным законом от 25.12.2012 № 271-ФЗ [1] внесены существенные изменения по вопросам, связанным с проведением капитального ремонта общего имущества многоквартирных домов (ОИ МКД). В результате обязанность по оплате содержания и ремонта общедомовой собственности передана от государства собственникам жилых помещений. С 2013 г. собственники помещений многоквартирного дома (МКД) обязаны ежемесячно уплачивать взносы на капитальный ремонт в минимальном размере, установленном нормативным правовым актом субъекта РФ, или в большем размере (сверх минимального) по решению общего собрания собственников помещений [2]. В каждом регионе РФ были приняты региональные программы капитального ремонта [3–6]. В Москве данная программа была принята в конце 2014 г. [7–9], что позволило учесть все плюсы и минусы, которые ранее выявились в регионах. Вместе с неоспоримыми преимуществами результатов реализации программы опыт проведения ремонта в столице за первые три года (2015–2017 гг.) выявил ряд недостатков, связанных с низким уровнем проектирования и последующими проблемами с качеством, сроками и нехваткой бюджета, возникающими у подрядных организаций на стадии ремонта [10, 11].

В Москве до недавнего времени расходы на капитальный ремонт жилья оплачивались из городского бюджета. Значительные средства вкладывались в обновление инженерных систем зданий, ремонт фасадов, замену лифтов. По данным правительства Москвы, в 2011–2014 гг. было отремонтировано отдельных инженерных систем в 10 тыс. строениях площадью 85 млн м²; отремонтировано более 1,1 тыс. фасадов в жилых домах в историческом центре города и на основных улицах и магистралях; заменено почти 18 тыс. лифтов. При этом с 2005 г. ведется мониторинг технического состояния жилых домов – каждый дом проходит техническое обследование один раз в пять лет [12].

Однако несмотря на проводимые работы, потребность в финансировании капремонта на конец 2014 г. оценивалась в объеме более 173 млрд р. Всего из 325 тыс. основных инженерных систем на конец 2014 г. в неудовлетворительном состоянии находилось 72 тыс. систем (22%), а по прогнозу к началу 2023 г. в неудовлетворительном состоянии могли находиться уже 145 тыс. систем (45%). Недостаток ремонта с каждым годом увеличивается. Стало очевидно, что без привлечения средств собственников ситуация в ближайшее время может пройти «точку невозврата»: если дом не отремонтировать сегодня, завтра его придется снести. Социальная напряженность продолжала расти. В отсутствие обязательных механизмов накопления средств на капитальный ремонт менее чем в 2% домов собственники смогли самостоятельно организовать проведение необходимого капитального ремонта.

Программа капитального ремонта жилых многоквартирных домов в Москве была принята с общим периодом реализации 30 лет (2015–2044 г.), который разбит на трехлетние периоды, что дает жителям объективное понимание сроков и видов работ в их доме. Конкретный срок ремонта указан для каждой инженерной системы дома с учетом установленных сроков службы и реальной оценки технического состояния. Программа осуществляется на основе данных автоматизированных информационных систем города Москвы, что обеспечивает исключение фальсификаций и возможность проверки их достоверности.

Для формирования первоочередного перечня домов, подлежащих ремонту общего имущества, используется система баллов для определения очередности, которая зависит от сроков эксплуатации каждой из инженерных систем и конструктивных элементов многоквартирного дома (учитывается превышение сроков по отношению к установленным срокам эффективной эксплуатации) и от оценки технического состояния на основе мониторинга (состояние определяется по данным Мосжилинспекции). В программу капремонта включены все дома, кроме тех, в которых меньше трех квартир, и подлежащих сносу, реконструкции или реновации, если определены источники финансирования этих работ. В первоочередном порядке подлежат ремонту дома пятиэтажного фонда, дома довоенной постройки и дома первого периода индустриального домостроения [7].

В данной работе рассмотрен опыт реализации капитального ремонта жилых домов в Москве на примере компании-генподрядчика ООО «КТБ Строительство», выполняющей капитальный ремонт восьми жилых домов в Южном административном округе (ЮАО). Капитальный ремонт проводился в зданиях 5-, 9- и 12-этажного жилого фонда серий П-18/22, П-67, МГ-601, П-14, И-29, построенных в период с 1959 по 1971 г. Ремонт проводился в 2017–2018 гг. (программа ремонта на 2015–2017 гг.). В этот период авторами велся мониторинг работ, собиралась статистика, выявлялись причины, приводящие к возникновению сложностей у генподрядчика при проведении работ. Заказчиком работ выступал региональный оператор Москвы – Фонд капитального ремонта (далее – ФКР).

Перед началом работ на объекте в течение 20 дней подрядчик обязан подписать акт открытия объекта в ФКР и получить ордер на размещение строительного городка в объединении административно-технических инспекций (ОАТИ) Москвы. Для подписания данного акта необходимо собрать шесть подписей: представителей собственников помещений многоквартирного дома, муниципального депутата района, эксплуатирующей организации (ГБУ «Жилищник» района), управы района, территориального управления фонда капитального ремонта (ТУ ФКР), департамента капитального ремонта (ДКР). Подписание акта, как правило, носит уведомительный характер, однако указанные представители имеют право запросить и изучить проектную документацию на капитальный ремонт жилого дома. В случае установления каких-либо несоответствий в проекте подписывающие стороны вправе отказаться от открытия объекта, а подрядчик – заявить о приостановке и пересмотре состава или технологии работ. Однако это крайне нецелесообразно как для жителей, так и для подрядчика, поскольку капитальный ремонт будет перенесен на следующий год: жители будут вынуждены жить в требующим ремонта доме, а подрядчик заморозит потраченные на конкурсные процедуры средства. Поэтому, как правило, акты открытия объекта подписываются в любом случае, а корректировки пытаются вносить авторским надзором в процессе работ, но только в рамках стоимости, указанной в смете, что не всегда покрывает реальные затраты подрядчика.

Именно **низкое качество проектной документации на проведение капитального ремонта** можно выделить как одну из основных причин, усложняющих, а зачастую и приводящих к удорожанию ремонтных работ на объекте. Несмотря на то что проект в обязательном порядке проходит государственную экспертизу проектной документации

(в ГАУ «Мосгосэкспертиза»), неточности и несоответствия встречаются практически во всех разделах документации (см. таблицу).

1. Низкое качество проводимых технических обследований. Не проводятся проверочные вскрытия конструкций, не выполняются обмерные работы, не учитываются пожелания и жалобы жителей на существующие проблемы. Зачастую обследование проводится без организации доступа в квартиры, так как это связано с дополнительной работой и затратой времени на общение с жильцами. Выезды на объект осуществляются только для фотосъемки объекта, создается формальное присутствие на объекте. В результате неверно проведенного обследования проектная документация обречена на ошибки, которые должен исправлять подрядчик. На объектах ООО «КТБ Строительство» в ходе ремонта были выявлены следующие проблемы:

- Судостроительная ул., 32; 30, корп. 1 – подвальные помещения находятся в собственности либо в аренде располагающихся там магазинов. В данных подвальных помещениях общедомовые инженерные сети скрыты фальшь-стенами, забетонированы в полах, закрыты дорогостоящим неразборным технологическим оборудованием. В результате чего отсутствует доступ к общедомовым инженерным сетям с целью проведения необходимых работ;
- Нагатинская ул., 9, корп. 2 – запроектированные приборы отопления не соответствовали необходимым требованиям теплотехнического расчета, а также в ряде случаев, необоснованно увеличенные по размеру, перекрывали выходы на балкон;
- Судостроительная ул., 25, корп. 2; Затонная ул., 11 корп. 3 – расположение ствола мусоропровода (в технической нише внутри квартир, имеющих общую стену с лестничной клеткой) не позволяет произвести его замену в соответствии с проектно-сметной документацией, согласно которой, ствол мусоропровода находится в открытом доступе;
- Судостроительная ул., 25, корп. 2 – стояки отопления располагаются внутри стеновых панелей, хотя в проектной документации указано их открытое расположение. В связи с этим собственники квартир полностью отказались от вскрытия стен внутри жилых комнат и замены стояков отопления;
- Судостроительная ул., 30, корп. 1; Судостроительная ул., 25, корп. 2 – в проектно-сметной документации по ремонту электроснабжения не учтены кабели основной вертикальной проводки (кабельные стояки) по одному подъезду каждого жилого дома, что привело к увеличению объемов работ и необходимой кабельной продукции на 25%.

2. Расхождение проектной документации разделов АР, КР и Инженерные системы с фактической планировкой во внутренних помещениях общедомовых помещений – подвалов, первых этажей, чердаков и несоответствие принятых в разделе ремонта инженерных систем конструктивным и объемно-планировочным решениям:

- Нагатинская ул., 9, корп. 2 – в проектной документации было указано решение по утеплению межпанельных монтажных швов, не соответствующее типу и размеру самих панелей. Потребовалось длительное согласование и изменение проектного решения, а также увеличение объемов необходимых работ на 70%, что существенным

образом увеличило затраты и снизило рентабельность данных работ до отрицательных показателей.

3. Расхождение проектной документации раздела ПОР (проект организации ремонта) в части этапности проведения работ с фактической возможностью ее выполнить качественно в срок (не учтены периоды отопительного сезона, сезонность проведения кровельных и фасадных работ с фактической датой выхода подрядчика на площадку). Генеральный план приобъектной территории с расположением бытового городка на отдельных проектах не соответствует действительности:

- Нагатинская ул., 9, корп. 2 – при подписании акта открытия объекта и получении места расположения бытовых помещений для дальнейшего открытия ордера на размещение бытового городка управой района была обозначена территория, находящаяся за пределами придомовой территории и принадлежащая сторонней организации, в результате чего генеральный подрядчик столкнулся с различными трудностями при установке и дальнейшем использовании бытового городка;
- Затонная ул., 11, корп. 3 – при подписании акта открытия объекта и получении места расположения бытовых помещений для дальнейшего открытия ордера на размещение бытового городка управой района была обозначена территория с зелеными насаждениями (газон, кустарники). В результате этого весь период производства работ генеральный подрядчик получал от местного органа административно-технической инспекции предписания. А после окончания выполнения работ по капитальному ремонту данного дома вынужден был произвести восстановление зеленых насаждений за свой счет.

4. Смета на капитальный ремонт не учитывает всего объема необходимых работ. Расценки, указанные в сметной документации, имеют хаотичный разброс по норме прибыли: на одном виде работ подрядчик имеет возможность заработать, на других видах приходится выполнять работы по расценкам значительно ниже себестоимости. Кроме того, выявляются скрытые работы, не отмеченные в смете в результате плохого технического обследования, например на доме по адресу ул. Нагатинская, 9, корп. 2 при замене кровли оказалось, что плиты покрытия имеют сильные повреждения (пробоины) и недопустимые трещины, а денег на ремонт не заложено, в результате подрядчик восстанавливал плиты за свой счет.

Еще несколько примеров того, когда сметная стоимость системы является ниже себестоимости выполненной работы:

- ул. Высокая, д. 13 – стоимость замены окон в местах общего пользования по локальной смете составляла 162 тыс. р., а по фактическим затратам составила почти 255 тыс. р. Причиной расхождения являлось недостаточное изучение проектной организацией планировок здания во время обследования, и соответственно в сметной документации не был учтен затрудненный доступ и сложность демонтажа и монтажа окон, которые находились за лифтовой шахтой и не имели доступа изнутри помещения;
- ул. Судостроительная, 32 – в локальной смете на ремонт фасада не были учтены работы по замене морально устаревших деревянных дверей на входах в подъезды, а также отделочные работы торца здания площадью 225 м² и ремонт цоколя здания. Данные работы подрядчику пришлось выполнять за свой счет.

Сводная ведомость несоответствий проектной документации фактическому состоянию на объекте

Раздел ПД	Адрес дома, код проектной организации, вид несоответствия									
	Нагатинская ул., 9, корп. 2	Высокая ул., 13	Судостроительная ул., 25, корп. 2	Судостроительная ул., 30, корп. 1	Судостроительная ул., 32	Новинки ул., 19	Затонная ул., 11	Якорная ул., 5		
	МТ	МТ	ГС	МТ	МТ	ГС	ГС	ГС		
АР	Планировки квартир	Планировки квартир	Планировки подвала и решения по фасадам (увеличение стоимости на 28%)	Планировки подвала и решения по фасадам (увеличение стоимости на 28%)	Планировки подвала и решения по фасадам и кровле (проектный объем фасадов 12%, кровли – 79% от фактического)		Решения по фасадам (увеличение стоимости дверей на 48% от проектного)	Решения по фасадам (проектный объем составил 42% от фактического)		
КР	Узлы утепления межпанельных швов и повреждения плит покрытия	Повреждения и «проломы» плит покрытия	Конструкции стен машинного отделения и выходов на кровлю		Отсутствие усиления аварийных стропил на скатной кровле	Узлы утепления межпанельных швов				
ЭОМ		Длина кабельных трасс фактически на 18% больше от проектного объема	Длины трасс фактически на 25% больше от проектного объема	Длины трасс фактически на 16% больше, количество щитов и ВРУ фактически больше	Длины трасс фактически больше на 12%, размеры и ВРУ не соответствуют проекту					
ВК	Расположение и места подключения трассы водостока, диаметров ХВС и ГВС не соответствуют фактическому	Расположение водостока с кровли, диаметров ХВС и ГВС не соответствуют фактическому	Расположение внутреннего водостока, материала трубодоводов ХВС и ГВС не соответствуют фактическому	Расположение магистралей ХВС и ГВС (увеличение длины трасс на 15%), и способа замены не соответствуют фактическому	Расположение магистралей ХВС и ГВС (увеличение длины трасс на 22%), и способа замены не соответствуют фактическому	Расположение стояка водостока, диаметров трубодоводов ХВС и ГВС не соответствуют фактическому	Расположение стояка водостока, диаметров трубодоводов ХВС и ГВС не соответствуют фактическому	Диаметры трубодоводов ХВС и ГВС не соответствуют фактическому		
ОВ	Приборы отопления и диаметры трубодоводов теплоснабжения не соответствуют фактическому	Приборы отопления и диаметры трубодоводов теплоснабжения не соответствуют фактическому	Расположение стояков отопления в квартирах и диаметры трубодоводов теплоснабжения не соответствуют фактическому	Диаметры и расположение трубодоводов теплоснабжения (увеличение длины трасс на 10%) и способ их замены не соответствуют фактическому	Диаметры и расположение трубодоводов теплоснабжения (увеличение длины трасс на 15%) и способ их замены не соответствуют фактическому	Диаметры трубодоводов теплоснабжения не соответствуют фактическому	Диаметры трубодоводов теплоснабжения не соответствуют фактическому	Диаметры трубодоводов теплоснабжения не соответствуют фактическому		
М			Несоответствие расположения мусоропровода				Несоответствие расположения мусоропровода			
СМ	Цена ремонта фасада составила 81% от себестоимости	Цена замены окон в местах общего пользования составила 47% от себестоимости	Не учтено 25% кабельных трасс	Не учтена стоимость демонтажа фальшь-стен при замене магистралей ХВС, ГВС и теплоснабжения	Не учтена стоимость демонтажа фальшь-стен при замене магистралей ХВС, ГВС и теплоснабжения					

В результате себестоимость ремонта фасада превысила стоимость по локальной смете на 13,3%, что в денежном выражении составляет 412 тыс. р.;

- Затонная ул., 11, корп. 3 – проектной организацией в локальной смете и проекте не были учтены демонтажные и восстановительные работы стен, закрывающих ствол мусоропровода в лестничной клетке. В результате себестоимость замены мусоропровода превысила стоимость по локальной смете на 34,7%, что в денежном выражении составляет 225,5 тыс. р.

И таких примеров очень много.

Изучая полученный опыт организаций, задействованных в осуществлении капитального ремонта многоквартирных домов, можно выявить наиболее и наименее выгодные, а также убыточные виды работ. Наиболее выгодными системами в большинстве случаев являются работы внутри квартир при осуществлении максимального доступа в них, такие как ремонт стояков систем холодного и горячего водоснабжения, теплоснабжения; ремонт фасада; ремонт кровли; ремонт внутриметровых инженерных сетей электроснабжения. Наименее выгодными и убыточными являются такие работы, как замена мусоропровода, ремонт магистралей систем холодного и горячего водоснабжения, теплоснабжения, стояков и сборных трубопроводов системы канализации, замена водостока и пожарного водопровода, замена окон в местах общего пользования.

В целом прослеживается прямая взаимосвязь между процентом допуска в квартирах и рентабельностью объекта. Чем больше проведено работы подрядчиком совместно с представителями эксплуатирующих организаций (ГБУ «Жилищник») и представителями местного управления (управы и префектуры районов) по обеспечению максимального доступа в квартиры для проведения работ по капитальному ремонту, тем выше процент рентабельности объекта в целом.

Для увеличения качества проектирования начиная с 2018 г. в ФКР Москвы внедряется система по подбору подрядчиков на весь комплекс работ, включающий и проектирование, и выполнение ремонтных работ одной компанией. Предполагается, что в таком случае ответственности у подрядчика, выполняющего ремонт, намного больше, чем у стороннего проектировщика, практически не несущего ответственности за дальнейшее качество и экономику ремонтных работ.

Комплексный подход при выполнении работ одним лицом, от обследования МКД до реализации работ, помогает исполнителю более рационально подходить к проектированию с учетом существующих ограничений по стоимости выполняемых работ, оплачиваемых Фондом капитального ремонта, утвержденных правительством Москвы в 2015 г. [12]. С другой стороны, Фонд капитального ремонта обязан еще до проведения аукционных процедур определить начальную максимальную цену договора (далее НМЦД) в соответствии с Краткосрочным планом реализации региональной программы капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах на терри-

тории города Москвы. После проведения проектно-изыскательских работ стороны договора не вправе выйти за пределы НМЦД по каждой из систем МКД, установленной договором. Если сметная стоимость работ, требуемых к выполнению согласно проектной документации, превышает НМЦД, то к смете применяется понижающий коэффициент, что негативно сказывается на рентабельности производства работ.

Выводы

1. Программа капитального ремонта жилых многоквартирных домов в Москве, принятая в конце 2014 г. сроком на 30 лет, путем привлечения средств с владельцев квартир позволила обеспечить положительную динамику устранения накопившихся «недоремонтов» инженерных систем и к 2044 г. свести этот показатель к нулю.

2. Существующая система планирования ремонтов имеет балльную систему, позволяющую наиболее эффективно выявлять проблемные дома и отдельные инженерные системы и конструкции, требующие незамедлительного ремонта. Для оценки первоочередной необходимости ремонта учитываются результаты оценки технического состояния конструкций и инженерных систем жилых домов, проводимой Мосжилинспекцией каждые пять лет, и фактический срок эксплуатации.

3. Вместе с неоспоримыми преимуществами программы капитального ремонта существует ряд проблем на стадии реализации ремонта, не всегда позволяющих подрядчикам закончить работы в срок и с надлежащим качеством. Связаны эти проблемы в основном с низким качеством разрабатываемой проектной документации.

4. По результатам мониторинга капремонта на восьми жилых многоквартирных домах в ЮАО Москвы были установлены основные неточности проектной документации, встречающиеся при выполнении работ.

5. При подсчете экономической составляющей было определено, что рентабельность работ сохраняется на уровне 5–10% при соблюдении нескольких условий:

- согласования конкретных объемов работ на этапе проектирования таким образом, чтобы не вводить понижающие коэффициенты;
- выполнения работ по проектированию и ремонту в срок или с опережением графика;
- аукционное снижение стоимости работ не должно превышать 5%;
- выполнять работы минимально возможным штатом сотрудников.

6. Для повышения качества проектирования начиная с 2017 г. ФКР Москвы вводит новую систему комплексного выполнения работ, в которой с помощью одной компании планируется проведение проектирования и ремонтных работ.

7. Политика ФКР Москвы решает проблему бюджетирования расходов в масштабах мегаполиса, возможного завышения стоимости выполняемых работ, а также строго регламентирует сроки их выполнения.

References

- Список литературы**
1. Федеральный закон РФ № 271-ФЗ «О внесении изменений в Жилищный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов РФ» от 25.12.2012.
 1. Federal Law of the Russian Federation No. 271-FZ "On Amendments to the Housing Code of the Russian Federation and certain legislative acts of the Russian Federation and recognition of certain provisions of legislative acts

2. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №188-ФЗ в ред. от 29.07.2018.
3. Гордин И.А., Толстых Ю.О., Люлькина Н.М. Анализ опыта формирования и реализации региональных программ капитального ремонта в регионах РФ // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 6. С. 425.
4. Козлова А.А., Карачурина Р.Ф. Региональная программа капитального ремонта // *Экономика и социум*. 2015. № 2–2 (15). С. 1104–1107.
5. Мамонова А.И. Актуальные вопросы реализации региональных программ капитального ремонта // *Энергосбережение*. 2017. № 4. С. 16–19.
6. Ланько В.М. Формирование региональных программ капитального ремонта многоквартирных жилых домов. Дисс ... канд. эконом. наук. СПб., 2013. 206 с.
7. Постановление правительства г. Москвы № 832-ПП «О региональной программе капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах на территории г. Москвы» от 29.12.2014.
8. Постановление правительства г. Москвы № 833-ПП «Об установлении минимального размера взноса на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах на территории г. Москвы» от 29.12.2014.
9. Постановление правительства г. Москвы № 834-ПП «Об учреждении Фонда капитального ремонта многоквартирных домов города Москвы» от 29.12.2014.
10. Курбатов В.Л., Шаповаленко В.А. Капитальный ремонт многоквартирных домов в Москве: проблемы и решение // *Университетская наука*. 2017. № 2 (4). С. 48–54.
11. Павлов В.В. Финансирование капитального ремонта жилищного фонда Москвы: проблемы и развитие // *Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Экономика*. 2012. № 7 (58). С. 259–262.
12. Постановление правительства г. Москвы № 86-ПП «Об утверждении размеров предельной стоимости работ и (или) услуг по капитальному ремонту общего имущества в многоквартирных домах на территории города Москвы, которые могут оплачиваться Фондом капитального ремонта многоквартирных домов города Москвы» от 27.02.2015.
- of the Russian Federation invalid". December 25, 2012. (In Russian).
2. The Housing Code of the Russian Federation of December 29, 2004 No. 188-FZ in edition dated 07.29.2018. (In Russian).
3. Gordin I.A., Tolstykh Yu.O., Lyul'kina N.M. Analysis of the experience of the formation and implementation of regional capital repairs programs in the regions of the Russian Federation. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014. No. 6, pp. 425. (In Russian).
4. Kozlova A.A., Karachurina R.F. Regional overhaul program. *Ekonomika i sotsium*. 2015. No. 2–2 (15), pp. 1104–1107. (In Russian).
5. Mamonova A.I. Topical issues of the implementation of regional overhaul programs. *Energoberezhenie*. 2017. No. 4, pp. 16–19. (In Russian).
6. Lanko V.M. Formation of regional programs for capital repairs of apartment buildings. Diss ... Cand. of Sciences (Economy). St. Petersburg. 2013. 206 p. (In Russian).
7. Decree of the Government of Moscow No. 832-PP "On the regional program for the overhaul of common property in apartment buildings in the territory of Moscow". December 29, 2014. (In Russian).
8. Decree of the Government of Moscow No. 833-PP "On the establishment of the minimum contribution for the overhaul of common property in apartment buildings in the territory of Moscow". December 29, 2014. (In Russian).
9. Decree of the Government of Moscow No. 834-PP "On the establishment of the Fund for the overhaul of apartment buildings of the city of Moscow". December 29, 2014. (In Russian).
10. Kurbatov V.L., Shapovalenko V.A. Overhaul of apartment buildings in Moscow: problems and solution. *Universitetskaya nauka*. 2017. No. 2 (4), pp. 48–54. (In Russian).
11. Pavlov V.V. Financing the overhaul of the housing stock of Moscow: problems and development. *Vestnik INZhEKONa. Seriya: Ekonomika*. 2012. No. 7 (58), pp. 259–262. (In Russian).
12. Decree of the Government of Moscow No. 86-PP "On approval of the size of the marginal cost of work and (or) services for the overhaul of common property in apartment buildings in the city of Moscow, which can be paid by the Fund for the overhaul of apartment buildings of the city of Moscow" dated 02.27.2015. (In Russian).

Утверждены правила производства и приемки фундаментов высотных зданий и сооружений

Утвержден свод правил «Конструкции фундаментов высотных зданий и сооружений. Правила производства работ», положения которого распространяются на производство и приемку фундаментов высотных зданий и сооружений, а также на устройство оснований при строительстве новых высотных объектов. Применение документа будет способствовать повышению надежности конструкций фундаментов высотных зданий, улучшению их эксплуатационных качеств.

Актуальность разработки документа обусловлена возросшим объемом строительства уникальных высотных зданий на фундаментах, передающих на грунт большую нагрузку (фундаментных плит высотой до 3 м и более, буронабивных свай диаметром 1,5 м и более, глубиной более 30 м, плитно-свайных фундаментов и т. п.). Существующие в настоящее время нормативные документы не отражают в полной мере специфику выполнения и требуе-

мые объемы контроля качества устройства фундаментов и высотных зданий.

В новом своде правил установлены требования к используемым материалам, к подготовке грунта основания под фундаментную плиту или ростверк, а также к производству работ по устройству фундаментной плиты, буронабивных свай и баррет. Кроме того, документ содержит требования к контролю качества выполнения работ и готовой продукции, а также к мониторингу и надзору при выполнении работ.

Свод правил разработан коллективами Научно-исследовательского, проектно-изыскательского и конструкторско-технологического института оснований и подземных сооружений (НИИОСП) им. Н.М. Герсеванова и Научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института бетона и железобетона (НИИЖБ) им. А. А. Гвоздева.

По материалам Минстроя РФ



К 65-летию О.С. Субботина

65 лет исполнилось почетному архитектору России, заслуженному архитектору Кубани, доктору архитектуры, профессору кафедры «Архитектура» Кубанского государственного аграрного университета, действительному члену Международной академии архитектуры (МААМ), академику Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ) Олегу Степановичу Субботину.

После окончания в 1980 г. Новосибирского инженерно-строительного института по специальности «архитектура» Олег Степанович работал в научно-исследовательских и проектных институтах Новосибирска, пройдя путь от старшего архитектора до главного архитектора проектов. С 1992 г. его профессиональная деятельность связана с Краснодарским краем. Он занимал должности главного художника г. Краснодара, заместителя главного архитектора Динского района, главного специалиста Комитета по архитектуре и градостроительству Краснодарского края.

Олег Степанович награжден почетной грамотой Президента Российской Федерации «За заслуги в области архитектуры, подготовке квалифицированных специалистов и многолетнюю добросовестную работу»; медалями Союза архитекторов России «За выдающийся вклад в архитектурную науку им. А.В. Иконникова», «За преданность содружеству зодчих».

О.С. Субботин — автор более 320 научных и методических работ, посвященных совершенствованию образования в области архитектурного проектирования и градостроительства на современном этапе, архитектурно-историческому наследию, освоению принципов «устойчивой архитектуры». Является руководителем трех кандидатских и 32 магистерских диссертаций. 102 архитектурные и дипломные работы, выполненные под руководством О.С. Субботина, награждены дипломами различных конкурсов инженерно-архитектурных школ России.

Много лет Олег Степанович является автором журнала «Жилищное строительство», членом редакционного совета журнала. Редакция, коллеги и ученики желают здоровья, оптимизма и творческого долголетия Олегу Степановичу и поздравляют с юбилеем!

УДК 728.61:728.03

О.С. СУББОТИН, д-р архитектуры (subbos@yandex.ru)

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина (350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13)

Историко-культурная самобытность традиционного жилища в поселениях Кубани и Белоруссии

Акцентируется внимание на отличительные особенности традиционного жилища Кубани и Белоруссии, в том числе на планировочную структуру, конструкции, эстетические качества, технологию возведения. Отмечены общие черты и приемы в архитектуре и строительстве указанного жилища сообразно широкому спектру утилитарных и духовных потребностей человека. Приведено описание и иллюстрация хозяйственной постройки, принадлежащей жилому дому. Установлено, что концепция целостной жилой среды состоит как в определении социальной модели жилища, так и в принятии надлежащих архитектурных, художественных и конструктивных решений. Освещены вопросы сохранения жилых и хозяйственных построек, являющихся памятниками историко-культурного наследия. Практическая значимость научной статьи состоит в том, что результаты представленного научного исследования могут быть использованы специалистами, изучающими архитектуру народного жилища, а также применены в учебном процессе в высших (при подготовке бакалавров и магистров) и средних профильных учебных заведениях.

Ключевые слова: хата, постройка, развитие, формирование, наследие, поселение, конструкция, самобытность

Для цитирования: Субботин О.С. Историко-культурная самобытность традиционного жилища в поселениях Кубани и Белоруссии // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 55–59.

O.S. SUBBOTIN, Doctor of Architecture (subbos@yandex.ru)

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin (13, Kalinina Street, Krasnodar, 350044, Russian Federation)

Historical and Cultural Originality of the Traditional Housing in Settlements of Kuban and Belarus

Attention is focused on the distinctive features of the traditional dwelling of Kuban and Belarus, including planning layout, designs, aesthetic qualities, and technology of erection. The common features and techniques in architecture and construction of the indicated dwelling are noted, according to a wide range of utilitarian and spiritual needs of man. The description and an illustration of the household building belonging to a residential house are presented. It is established that the concept of a holistic residential environment consists both in the definition of the social model of the dwelling, and the adoption of appropriate architectural, artistic and constructive solutions. The issues of preservation of residential and household buildings, which are monuments of historical and cultural heritage, are covered. The practical significance of the scientific article is that the results of the presented scientific research can be used by specialists studying the architecture of the national dwelling, and also applied in the educational process in higher education (with the preparation of bachelors and masters) and secondary profile educational institutions.

Keywords: hut, building, development, formation, heritage, settlement, construction, originality.

For citation: Subbotin O.S. Historical and cultural originality of the traditional housing in settlements of Kuban and Belarus. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 55–59. (In Russian).

Жилище, выполняя утилитарную функцию защиты от летнего зноя, дождей, зимних морозов и других природных аномалий, одновременно является неременным компонентом материальной культуры, играет существенную роль в общественном развитии, выполняя целый ряд других функций: культурно-эстетических, социальных, экономических. В сфере постоянного совершенствования жилых и хозяйственных построек одновременно сказываются интеллект человека, его взгляды и вкусы, навыки и отношение к традициям, генерирующиеся в течение длительного исторического периода.

Историко-культурная самобытность традиционного жилища, сложившаяся в процессе исторического развития, имеет важное значение в становлении современного общества и определяется общностью унаследованных неопровержимых ценностей, преемственностью. При этом указанная самобытность формирует прочную связь между поколениями, передачу от предшествующих поколений структурирующих элементов жилища – взаимное расположение помещений, обеспечивающих благоприятные условия для жизнедеятельности человека. Одновременно традиционное жилище, сохранившееся в большей степени в малых и средних городах, – «памятники историко-архитектурного наследия, составляющие духовную и культурную ценность для настоящего и будущего поколений. Истина гласит: «Без знания прошлого не будет и настоящего». В памятниках материализовано состояние духовной культуры народа-созидателя и овеяно его трудом, что позволяет дать в дополнение к культурно-исторической одновременно и экономическую оценку [1]. Поэтому одной из важнейших задач современности является сохранение народного зодчества – огромного пласта культуры, среди которых необходимо отметить памятники русской и белорусской культуры.

Следует учитывать, что значимость народного зодчества, особенно для общества, которое осмысливает исторический путь своего развития, а белорусское общество именно так может быть охарактеризовано, поставит вопрос использования современным обществом его достижений, причем во многих направлениях деятельности. Ведь и современная архитектура жилища, хозяйственных построек, фермерских хозяйств, культовых зданий, рекреационной среды продолжает ориентироваться на формы, прошедшие проверку многовековой практикой и основанные на простых, но выразительных и привычных решениях. Объекты историко-архитектурного наследия, безусловно, – средство

эмоционального обогащения современной среды, важный источник совершенствования и развития методик культурно-просветительной работы, успешности, в том числе и финансовой деятельности рекреационно-туристической сферы Беларуси [2].

Примечателен тот факт, что еще в XIX в. деревянные постройки – храмы, усадьбы в сельской и городской местности России и Белоруссии, являясь уникальными образцами народного зодчества, определяли облик большинства населенных мест.

Необходимо особо выделить, что территория Республики Беларусь представляет собой компактную зону расселения древних славянских племен, а обширную территорию Краснодарского края, получившего свое название от реки Кубань, в древности осваивали многие племена и народы: меоты и сарматы, скифы и греки, итальянцы и половцы, ногайцы и адыги и другие народности. Территория Республики Беларусь, расположенная в восточной части Европы, имеет общие границы с пятью государствами, в том числе на востоке с Российской Федерацией, а именно с Брянской областью, которая на западе и северо-западе граничит с Гомельской и Могилевской областями Белоруссии.

Вполне правомерно, что каждая эпоха предъявляла свои требования к жилищу. При этом остается неизменным интерес науки к традиционному жилищу, так как многое, что создавалось веками народной мудростью, по-прежнему не теряет смысла и в настоящее время. В то же время такое жилье в максимальной степени должно удовлетворять индивидуальным особенностям каждой семьи и каждого человека [3].

В итоге длительного процесса к концу XIX в. на территории бывшей Российской империи сформировалось несколько видовых рядов (или разновидностей) народного жилища. Российский ученый А.Г. Лазарев представляет видовую квалификацию, в структуре которой также отмечены стационарные наземные жилища средней и южной климатических зон. К первой зоне (лес) ученый относит белорусскую хату [4].

В Белоруссии в постройке жилища дерево использовалось как основной строительный материал. Приоритетным материалом того времени были хвойные деревья, в основном сосны и ели. Так, белорусская хата представляла собой «двухкамерное сооружение из деревянных конструкций и глины на земляном основании, прямоугольное в плане с двух- или четырехскатной кровлей. Эта была усадьба за-



Рис. 1. Жилой дом в Заозерной Малоритского района



Рис. 2. Усадебный дом в Грушевке Ляховичского района (конец XIX в.)



Рис. 3. Варианты объемно-планировочных решений сельских жилых домов на Белорусском Подвинье в конце XIX в.

крытого типа. Она принадлежала к славянскому этносу и была распространена в Приднепровском и частично в Прибалтийском этнокультурных территориальных комплексах [5]. Следует подчеркнуть, что жилище белорусов состояло обычно из двух помещений: жилой части – собственно хаты и нежилой – сени, где хранился инвентарь для обработки земли, в зимнее время могли находиться мелкий рогатый скот и домашняя птица (рис. 1). В настоящее время на территории Белоруссии находится большое количество усадеб, являющихся объектами, обладающими исторической ценностью (рис. 2).

Вместе с тем «в традиционной архитектуре на Белорусском Подвинье всегда прослеживалось стремление к применению замкнутых схем в объемно-планировочных решениях усадебных комплексов и отдельных строений. Крестьянин старался ставить свои постройки таким образом, чтобы они сами и их интерьеры были укрыты от постороннего взгляда. В сооружениях старались объединить несколько функций, отсюда усложнение планировки и объемов. Тщательно продумывались внутренние связи между помещениями, чтобы переходы были удобными и наиболее короткими. Внутренние пространства здания, будь то жилищно-хозяйственный комплекс, гумно или церковь, как правило, открывались не сразу, а постепенно (рис. 3). Но сегодня, когда значительно сократились объемы хозяйственных работ на усадьбах, уменьшилось число членов семьи, наиболее удобная, проверенная временем, хотя и простая объемно-планировоч-



Рис. 4. Жилой дом в Рогатичах Полоцкого района

ная схема – пристройка хлевов вдоль всей стены под продолжением свеса двускатной кровли (рис. 4) опять стала востребованной [6].

Ко второй зоне (лесостепь, степь, предгорья и горные районы Северного Кавказа) А.Г. Лазарев относит донской курень, украинскую хату и жилище горцев. Вместе с тем ученый отмечает, что на формирование архитектурной формы южнорусского жилища, в частности Приазовья (Кубань) оказывали влияние типы восточнославянских жилищ – белорусская, украинская хаты и донской курень.

Преобладание среди первых казачьих поселенцев жителей юго-восточных украинских и южнорусских районов, сходные природные условия степных пространств России и правобережья Кубани способствовали перенесению на Кубань многих особенностей жилища, характерного для украинцев и русских. Под влиянием определенных социальных условий жизни на Кубани в жилых постройках появляются и местные специфические черты, применяются различные композиционные и конструктивные решения [7] (рис. 5–6).

Определяющую роль в формировании застройки поселения играл тип двора. Наряду с этим немаловажное значение при организации приусадебного участка отводилось размещению хозяйственных построек. В частности, обязательный нормативный документ российской империи начала XX в. устанавливает, что «при устройстве жилых зданий



Рис. 5. Дома второй половины XIX в. в ст. Удобной и г. Кореновске [8]

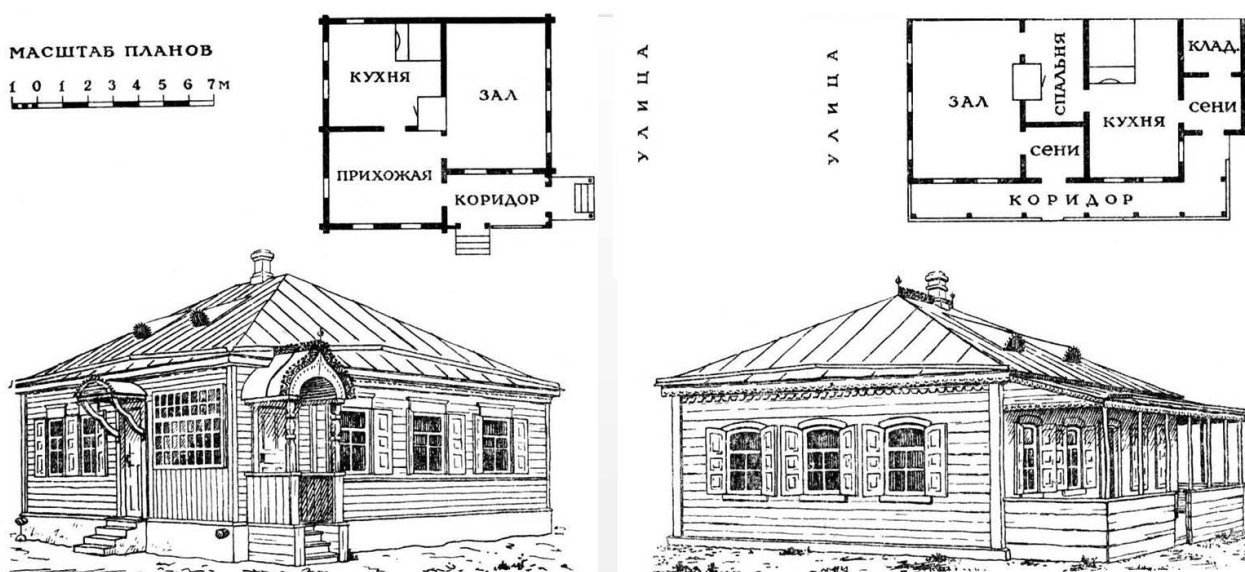


Рис. 6. Круглый дом, восточные станицы; многоквартирный дом из западных станиц начала XX в. [8]

появляется необходимость устраивать отдельные строения, составляющие как бы принадлежность жилых зданий и известные под названием служб, каковы: кухни, ледники, погреба, прачечные, конюшни, сараи для экипажей, а также и то, что строения эти по назначению своему требуют соблюдения некоторых особых правил и снабжения их особыми приборами и принадлежностями.

Ледник должен быть со всех сторон предохранен от нагревания солнечными лучами. Для достижения этого наружные стены ледника, начиная от основания до кровли, обкладываются землей. При значительной же высоте стен ледника земляной откос занимает немало места, и потребуются много земли, а потому его делают крутым и укрепляют растениями плотно и скоро растущих пород. Сам земляной откос должен быть сухим и состоять из суглинка или пахотной земли, содержащей как можно меньше органических веществ; его не следует засаживать такими растениями, которые могут препятствовать скорому просыханию откоса и удерживать сырость. Полезно также окружать ледники с южной стороны густорастущими деревьями [9] (рис. 7).

Заключение. На тип южно-российских и белорусских поселений, на их пространственную организацию и форму оказывала влияние внешняя политическая ситуация, т. е. во времена военно-политических действий оборонительный фактор, необходимый для обеспечения безопасности, был положен в основу архитектурно-планировочного решения поселений. После окончания военных действий поселения, которые имели утилитарный характер, обусловленный военной обстановкой, приобрели упорядоченный вид. Населенные пункты, как правило, располагались вдоль дорог, в устье реки, на берегу других водоемов. Планировочная структура поселения имела линейную форму, вытянутую вдоль главной дороги или поймы реки. Предпосылками формирования системы расселения на Юге России послужило образование греческих поселений в прибрежной территории Черного и Азовского морей. Из этого следует, что более интенсивное территориальное развитие получили придорожные и прибрежные селения, в которых присутствовала рядовая застройка, т. е. застройка зданий на протяжении всего населенного места или какой-либо части его. Позднее

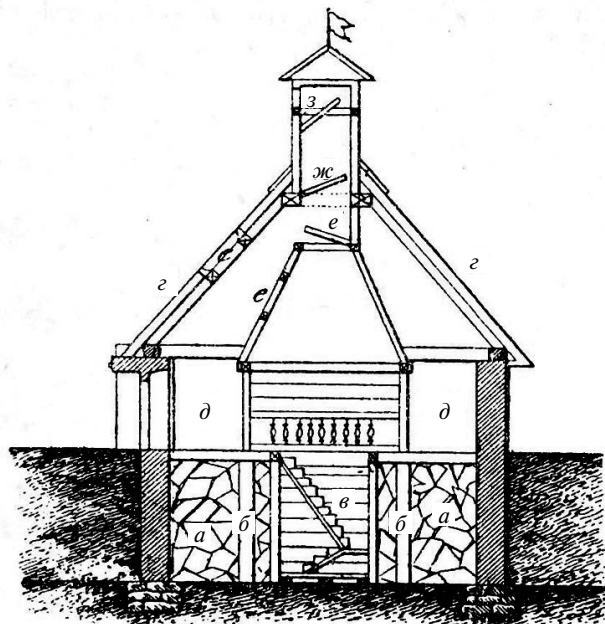


Рис. 7. Пример устройства ледника, в котором часть, находящаяся в земле, сделана из кирпича; остальная часть бревенчатая с кирпичными столбами: а – пространство, набитое льдом; б – деревянные столбы для поддержания перекладин, служащих основанием для пола; в – место, окруженное со всех сторон льдом; на стенах расположены полки для помещения сосудов; внизу устроен дощатый пол, от которого идет вверх лестница; г – шатровая крыша, покрывающая ледник; сделана из досок или тонких бревен; в ней помещены окна, обращенные на север, со стекольными рамами; д – коридоры над пространством, наполненные льдом; в нем могут находиться полки; е-з – отверстия, открываемые для проветривания, они помещены в деревянной четырехугольной трубе

как тип планировочной организации поселений появилась регулярная застройка – возведение зданий в правильном геометрическом порядке строго по плану, параллельно улице или под углом к ней, по большей части прямым.

В поселениях существовали определенные типы традиционного жилья. Традиционным жилищем южнославянских народов была хата – крестьянский дом (бревенчатый или мазанка) на Юге России и в Белоруссии. Необходимо

особо выделить, что «хата бывает: турлучная или плетневая, камышовая, мазанка, битая, земляная и лимпачная, бревенчатая, из дикого камня. (Толковый словарь живого великорусского языка в 4 т. Автор-составитель В.И. Даль. СПб.: Типография М.О. Вольфа, 1880–1882.) Основным материалом для строительства являлись хворост, солома, камыш, дерево, глина и другие подручные средства, которые в обилии можно встретить на территории данных государств; позднее применялся саманный кирпич. При этом деревянные формы зодчества характерны не только для Белоруссии, но и для Кавказа, а именно для «западной части края, примерно до линии Сурамского хребта, соединяющего Главный Кавказский хребет с Малым Кавказом [10]».

Вместе с тем в поселениях на сегодняшний день могут быть жилые дома и хозяйственные постройки, имеющие статус памятников архитектуры, – уникальная историко-культурная ценность любого народа. К памятникам архитектуры могут относиться также жилые дома, не имеющие значительной архитектурно-художественной ценности и представляющие интерес только как напоминание об определенных исторических событиях или лицах. Несмотря на это, «память о прошлом обеспечивает связь времен, способствует духовному обогащению человека, воспитывает уважение к традициям... Сохранение, восстановление и непротиворечивое использование историко-культурного наследия не только улучшает эстетические характеристики городской среды, но и служит критерием оценки архитектурно-художественных качеств вновь возводимых зданий и комплексов [11]». Наряду с этим «длительность формирования и большая устойчивость во времени создаваемых градостроительством материальных объектов... требует учета отдаленных перспектив развития общества [12]. В планировочной структуре поселения должно быть выполнено главное условие – сохранение основных, наиболее важных и ценных объектов историко-культурного наследия, а также сложившихся функций данной структуры и пространственных связей. При этом изменение сложившейся композиции связей может отразиться в потере облика указанного поселения.

Таким образом, проведенный анализ народного зодчества рассматриваемых регионов позволяет сделать вывод, что историко-культурное наследие России и Белоруссии является основополагающим и неопровержимым свидетельством общности и различий в архитектурном творчестве традиционного жилища.

Список литературы

1. Субботин О.С. Памятники архитектурного наследия Тобольска // *Жилищное строительство*. 2011. № 10. С. 48–50.
2. Сергачев С.А. Народное зодчество Беларуси. История и современность. Минск: Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. 560 с.
3. Субботин О.С., Хританков В.Ф. Эффективное применение энергосберегающих конструкций и материалов в малоэтажных жилых зданиях // *Жилищное строительство*. 2008. № 12. С. 20–23.
4. Субботин О.С. Архитектура народного жилища Кубани и Белоруссии в контексте исторического процесса // *Жилищное строительство*. 2018. № 7. С. 3–9.
5. Лазарев А.Г. Архитектура и градостроительство Юга России. Ростов н/Д: Терра, 2003. 314 с.
6. Сергачев С.А. Историко-культурный потенциал объектов народной архитектуры Белорусского Подвинья. Сб. статей республиканского научно-практического семинара «Актуальные проблемы архитектуры Белорусского Подвинья и сопредельных регионов. Новополоцк, 8–9 окт. 2015 г. Новополоцк: ПГУ, 2015. С. 3–11.
7. Субботин О.С. Народная архитектура традиционного кубанского жилища // *Жилищное строительство*. 2012. № 8. С. 18–22.
8. Кубанские станицы: этнические и культурно-бытовые процессы на Кубани. М.: Наука, 1967. 355 с.
9. Гражданская архитектура. Части зданий / Сост. М.Е. Романович. СПб.: Типография Евгения Тиле, 1903. Т. III. 538 с.
10. Традиционное жилище народов России: XIX – начало XX в. М.: Наука, 1997. 397 с.
11. Иодо И.А., Потаев Г.А. Градостроительство и территориальная планировка. Ростов н/Д: Феникс, 2008. 285 с.
12. Субботин О.С. Концептуальные особенности генеральных планов г. Краснодара // *Вестник МГСУ*. 2011. № 6. С. 640–644.

References

1. Subbotin O.S. Monuments of the architectural heritage of Tobolsk. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing construction]. 2011. No. 10, pp. 48–50. (In Russian).
2. Sergachev S.A. Folk architecture of Belarus. History and modernity. Minsk: Belarus. Encyclopedia. Named after P. Brouki. 2015. 560 p.
3. Subbotin O.S., Khrankov V.F. Effective use of energy-saving structures and materials in low-rise residential buildings. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing construction]. 2008. No. 12, pp. 20–23. (In Russian).
4. Subbotin O.S. Architecture of national dwelling of the Kuban and Belarus in the context of the historical process. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing construction]. 2018. No. 7, pp. 3–9. (In Russian).
5. Lazarev A.G. *Architectura i gradostroitel'stvo Yuga Rossii* [Architecture and Urban Planning in the South of Russia in the South of Russia]. Rostov-on-Don: Terra. 2003. 314 p.
6. Sergachev S.A. Historical and cultural potential of the objects of the Belarusian Belorussian Folk Architecture. Collection articles "Actual problems of the architecture of the Belorussian Podvina and adjacent regions". Novopolotsk, October 8–9. 2015, pp. 3–11.
7. Subbotin O.S. Folk architecture of the traditional Kuban dwelling. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing construction]. 2012. No. 8, pp. 18–22. (In Russian).
8. Kubanskie stanicy: etnicheskie i kul'turno-bytovye processy na Kubani ethnic and cultural processes in the Kuban [Kuban villages: ethnic and cultural processes in the Kuban]. Moscow: Nauka. 1967. 355 p.
9. Civil architecture. Parts of buildings. Compiler M.E. Romanovich. Sain Peterburg: Typography Eugene Thiele, 1903. T. III. 538 p.
10. Tradicionnoe zhilishche narodov Rossii: XIX – nachalo XX v. [Traditional dwelling of the peoples of Russia: XIX – early XX century]. Moscow: Nauka. 1997. 397 p.
11. Iodo I.A., Potaev G.A. *Gradostroitel'stvo i territorial'naya planirovka* [Town Planning and Territorial Planning]. Rostov-on-Don: Feniks, 2008. 285 p.
12. Subbotin O.S. Conceptual features of the general plans of Krasnodar. *Vestnik MGSU*. 2011. No. 6, pp. 640–644. (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 150 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/>



НАНОТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

NANO-TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION

Green and Sustainable Construction

22–26 марта 2019 г.
22–26 March, 2019

NTC-2019

Шарм-Эль-Шейх, Египет
Sharm ElSheikh, Egypt

Прибытие и регистрация участников / Arrival & Registration 22.03.2019
Дни проведения конференции / Scientific activities 23–25.03.2019
Отъезд / Departure 26.03.2019

Организаторы конференции / Organizers

Национальный исследовательский центр жилья и строительства (HBRC)
Housing & Building National Research Center (HBRC)



Египетско-российский университет
Egyptian Russian University (ERU)



Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова
Kalashnikov Izhevsk State Technical University (ISTU)



При поддержке / Co-organizers

Министерство жилищно-коммунального хозяйства и городского сообщества
Ministry of Housing, Utilities and Urban Communities



Тематика конференции / Conference Themes

- Синтез применение наночастиц
- Наноразмерная характеристика материалов.
- Наноструктурированные или нанопористые материалы и нанокompозиты
- Наноматериалы для медицины
- Применение нанотехнологий в красках, покрытиях, слоях и мембранах.
- Наноматериалы в архитектуре для энергоэффективности, внутреннего экологического качества и устойчивости.
- Эффективность нанотехнологий в огнезащите.
- Другие.
- Nanoparticles synthesis and applications.
- Nanoscale materials characterization.
- Nanostructured or nanoporous materials and nanocomposites
- Nanomaterials for structural health monitoring and sensing.
- Application of nanotechnology in paints, coatings, layers and membranes.
- Nanomaterials in architecture for energy efficiency, indoor environmental quality and sustainability.
- Nano-technology's effect of fire performance.
- Others.

Основные даты и условия участия / Deadlines and Conference fees

- Принятие рефератов (abstract) 01/11/2018
- Представление полной рукописи 01/12/2018
- Принятие полных рукописей 01/01/2019
- Окончательный прием заявок 01/02/2019

Для участников, не являющихся египтянами, регистрационный взнос за участие в конференции (исключая проживание, транспорт и общественные мероприятия), составляет 200 долл. США/чел. и 100 долл. США/чел для студентов.

Регистрационный взнос за полный пакет участника (с проживанием, трансфером и общественными мероприятиями) составляет 500 долл. США/чел и 300 долл. США/чел для студентов.

Оплата производится: Банковским переводом в QNB Qatar National Bank Al Ahli, Swift Code QNB AEGCXXX, № счета 00037 00152 20315560107-56, Египетское-Российский университет.

- Acceptance for abstract 01/11/2018
- Submission of full manuscript 01/12/2018
- Acceptance for full manuscripts 01/01/2019
- Final acceptance 01/02/2019

For Non Egyptian participants, the conference registration fees excluding accommodation, transportation and social activities is 200 USD/Person and 100 USD/Person for Non Egyptian students.

A package for accommodation, internal transportation and social activities is available for Non Egyptian participants for 500 USD/Person and 300 USD/Person for Non Egyptian students.

Payment of fees must be: by Bank transfer to QNB Qatar National Bank Al Ahli, swift code QNB AEGCXXX, Account No. 00037 00152 20315560107-56, Egyptian-Russian University.



Информационная поддержка – журналы / Information support journals
«Строительные материалы»® «Construction Materials» (Russia)
HBRC Journal (Egypt)



Контактная информация в России / Contact information in Russia

Профессор Григорий Иванович Яковлев
ИжГТУ им. М.Т. Калашникова
E-mail: gyakov@istu.ru Тел.: 89128566688
Факс: +7(3412)592555
Prof. G.I. Yakovlev
Kalashnikov Izhevsk State Technical University
Studencheskaya Str., 7, Izhevsk, 426069, Russia
Mob. +79128566688, E-mail: gyakov@istu.ru

Контактная информация в Египте (только на английском языке) /

Contact information in Egypt (English only)
Prof. Magdy Helal, Prof. Sayed Shebl
Housing & Building National Research Center
El-Tahrir Street, Dokki, Giza-Egypt
Tel: +20233356853, 37617107
Dr. Mohamed Mahmoud
Mob: +201005463056
info@ntchbrc.com ntc_nano@yahoo.com



Поставки, произведенные вовремя и в рамках бюджета



Подход, основанный на использовании трехмерной информационной модели Tekla, снижает непредвиденные расходы, повышая качество и эффективность - что гарантирует отсутствие ошибок и точность работы в соответствии с проектом, поэтому изделия окажутся в нужном месте в нужное время.

www.tekla.com/ru/жби