



ISSN 0044-4472

4'2018

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

60 лет с отраслью

научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

издается с 1958 г.



Темы номера

- *Подземное строительство*
- *Градостроительство и архитектура*
- *Расчет конструкций*
- *Технология строительства*
- *Энергоэффективное строительство*
- *Сейсмостойкое строительство*



INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
FOUNDATION
CONTRACTORS

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

7 ИЮНЯ /18

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ:
ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ
И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ»**

Место проведения:

Москва,
МВЦ «Крокус Экспо», отель «Аквариум»,
в рамках выставки «Bauma CTT RUSSIA 2018»

www.fc-union.com, info@fc-union.com

тел.: +7 (495) 66-55-014, моб.: +7 916 36-857-36

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.

4'2018

Подземное строительство

Н.С. СОКОЛОВ

Прогноз осадок большеразмерных фундаментов при повышенном давлении
на основания 3

Градостроительство и архитектура

Л.В. БОЛЬШЕРОТОВА, А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ

Реновация в Москве: проблемы и решения 9

Л.В. КИЕВСКИЙ, М.Е. КАРГАШИН

Реновация по кварталам (методические вопросы) 15

Интеграция компьютерных систем на заводе ЖБК (Информация) 26

Биоповреждение как одна из основополагающих проблем при проектировании
теплоизоляции мобильных зданий для условий Крайнего Севера (Информация) 28

Расчет конструкций

П.Д. АРЛЕНИНОВ, С.Б. КРЫЛОВ

Роль схемы приложения нагрузки для обеспечения несущей способности
строительных конструкций 30

Гидроизоляция PLASTFOIL® – долговечное и надежное решение
для кровель жилых домов (Информация) 34

Технология строительства

С.А. СЫЧЁВ

Перспективные высокотехнологичные строительные системы быстровозводимых
трансформируемых многоэтажных зданий 36

Энергоэффективное строительство

О.Д. САМАРИН, Д.А. КИРУШОК

Оценка параметров наружного климата для обработки воздуха с косвенным
испарительным охлаждением в пластинчатых рекуператорах 41

Сейсмостойкое строительство

А.В. МАСЛЯЕВ

Неадекватность федеральных законов и нормативных документов РФ в отсутствие
перечня «объектов защиты» при опасных природных и техногенных воздействиях 44

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)VAVRENJUK 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

4'2018**Underground construction**

N.S. SOKOLOV

Forecast of Settlement of Large-Size Foundations at High Pressures on the Base 3

Town planning and architecture

L.V. BOLSHEROTOVA, A.L. BOLSHEROTOV

Renovation in Moscow: Problems and Solutions 9

L.V. KIEVSKIY, M.E. KARGASHIN

Renovation by City Blocks (Methodological Issues) 15

Integration of Computer Systems at Precast Concrete Factory (*Information*) 26Biodeterioration as One of the Fundamental Problems When Designing Thermal Insulation of Mobile Buildings for Conditions of the Far North (*Information*) 28**Structural calculations**

P.D. ARLENINOV, S.B. KRYLOV

Role of Load Application Scheme for Ensuring the Bearing Capacity of Building Structures 30

Water Proofing PLASTFOIL® is a Durable and Reliable Solution for Roofs of Dwelling Houses (*Information*) 34**Technology of construction**

S.A. SYCHEV

Promising High-tech Building Systems Prefabricated Transformable Multi-storey Buildings. 36

Energy efficient construction

O.D. SAMARIN, D.A. KIRUSHOK

Estimation of External Climatic Parameters for Air Treatment with Indirect Evaporative Cooling in Plate Heat Recovery Units. 41

Anti-seismic construction

A.V. MASLYAEV

Inadequacy of the RF Federal Laws and Normative Documents in the Absence of a List of «Objects of Protection» under Dangerous Natural and Anthropogenic Effects 44

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

УДК 624.15

Н.С. СОКОЛОВ^{1,2}, канд. техн. наук, директор (forstnpf@mail.ru)

¹ ООО НПФ «ФОРСТ» (428000, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Калинина, 109 а)

² ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»
(428015, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Московский пр., 15)

Прогноз осадок большегабаритных фундаментов при повышенном давлении на основания

Актуальными являются вопросы фундирования сооружений с высокими значениями средних давлений P_{lim} под подошвой фундамента. При P_{lim} , достигающих 680 кПа, средняя осадка сооружений достигает $S=200-580$ мм. При этом резко возрастают вертикальные перемещения после преодоления средних давлений, составляющих $P_{lim}=250-300$ кПа. При этом от 60 до 70% деформаций оснований происходит за время строительства, а остальные 30–40% – после окончания монтажа сооружений. При таких высоких значениях средних давлений и осадок немаловажное значение имеют прогнозируемые значения вертикальных перемещений этих сооружений за последующие периоды их эксплуатации. Логарифмическая функция $S_t=S_0+A \ln(1+Bt)$ является удачной математической зависимостью для прогноза осадок фундаментов в любой последующий промежуток времени.

Ключевые слова: среднее давление P_{lim} , абсолютная осадка фундамента, инженерно-геологические элементы, высокоточное геометрическое нивелирование, прогноз деформации оснований.

Для цитирования: Соколов Н.С. Прогноз осадок большегабаритных фундаментов при повышенном давлении на основания // Жилищное строительство. 2018. № 4. С. 3–8.

N.S. SOKOLOV^{1,2}, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Director (forstnpf@mail.ru, ns_sokolov@mail.ru)

¹ ООО НПФ «FORST» (109a, Kalinina Street, 428000, Cheboksary, Russian Federation)

² I.N. Ulianov Chuvash State University (15, Moskovskiy pr., 428015, Cheboksary, Russian Federation)

Forecast of Settlement of Large-Size Foundations at High Pressures on the Base

Relevant issues are the construction of the foundation of structures with high values of mean pressures under the foundation base. At P_{lim} reaching 680 kPa, the average settlement of the structures reaches $S=200-580$ mm. At the same time, vertical displacements sharply increase, after overcoming the average pressures constituting $P_{lim}=250-300$ kPa. Herewith, from 60% up to 70% of deformations of the bases occurs during the construction, and the rest 30%–40% – after the installation of the structures. With such high values of average pressures and settlements of foundations, the projected values of the vertical displacements of these structures during subsequent periods of their operation are of no small importance. The logarithmic function $S_t=S_0+A \ln(1+Bt)$ is a successful mathematical dependence for the prediction of settlements of foundations at any subsequent period of time.

Keywords: mean pressure, absolute settlement of foundation, engineering-geological elements, high-precision geometric leveling, forecast of base deformation.

For citation: Sokolov N.S. Forecast of settlement of large-size foundations at high pressures on the base. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 4, pp. 3–8. (In Russian).

Здания и сооружения с повышенными нагрузками на их основания относят к объектам первого типа по ответственности согласно классификации ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения». При возведении этих объектов обязательным является проведение геотехнического мониторинга с использованием высокоточного геометрического нивелирования с помощью нивелиров 1-го и 2-го классов точности и инварных реек. В настоящей статье приводятся результаты геотехнического мониторинга осадок фундаментов пяти промышленных объектов (объекты 1–5) в течение длительного времени, с 1977 г. по настоящее время.

Инженерно-геологические условия строительных площадок строительства объектов 1–5 приведены в табл. 1.

Объекты 1, 2. С поверхности, абсолютная отметка 161 м, до глубины 20 м залегают моренные отложения Валдайского и Московского оледенений, представленные суглинками (слои № 3, 7) и глинами (слои № 1, 4,6), с от-

дельными линзами супесей (слой № 4). Инженерно-геологические разрезы приведены на рис. 1.

Во всей толще морен, кроме включений обломочного материала, имеются линзы и отдельные прослои песков различного гранулометрического состава. Верхняя (Валдайская) морена (слой № 1) отделяется от нижележащей Московской морены (слои № 3, 4, 6, 7) с небольшим прослоем толщиной 0,3–1,1 м межморенных флювиогляциальных песков разного состава (от пылеватых до гравелистых). Песчаный прослой имеет неровный характер (абсолютная отметка его колеблется в пределах 153–155,8 м). Ниже моренных отложений отдельными скважинами вскрыт прослой флювиогляциальных песков толщиной от 0,7–1,1 м. Ледниковые отложения подстилаются известняками подольского горизонта толщиной более 60 м. Известняки верхней части до глубины 4–6 м сильно разрушены и выветрены до состояния крупнообломочного дресвощебеночного грунта. Ниже залегают трещиноватые, преимуще-

Таблица 1

Нормативные физико-механические характеристики грунтов оснований фундаментов объектов

№ слоя	Наименование грунта основания	Модуль деформации, МПа	Удельный вес, кН/м ³	Удельное сцепление, МПа	Угол внутреннего трения, град
Объект 1					
1	Глины валдайской морены тугопластичные и твердые	36	20,4	0,047	19
2	Водонасыщенные мелкие пески средней плотности	27	20	0,002	28
3	Суглинки московской морены тугопластичные и твердые	38	21,2	0,052	22
4	Глины московской морены тугопластичные и твердые	45	20,2	0,047	20
5	Пески	30	20,2	0,002	31
6	Известняки	70	20,1	7,000	32
Объект 2					
1	Глины валдайской морены тугопластичные, твердые	36	20,4	0,047	19
2	Водонасыщенные мелкие пески средней плотности	27	20	0,002	28
3	Пески крупнозернистые и гравелистые средней плотности и плотные	21	20,2	0,002	25
4	Супеси флювиогляциальные	30	21	0,021	22
5	Гравийные грунты флювиогляциальные	36	20,6	0,001	37
6	Глины московской морены от тугопластичной до полутвердой консистенции	45	20,3	0,058	18
7	Суглинки московской морены от мягкопластичной до полутвердой консистенции	38	21,2	0,044	23
8	Известняки	70	20,1	7	32
Объекты 3–5					
3	Суглинки аллювиальные хвалынские	15	17,8	0,01	13
4	Подушка из доломитизированного известняка	–	–	–	–
5	Глина аллювиальная хвалынская	25	19,7	0,05	10
6	Суглинки аллювиальные	15	19,6	0,015	10
7	Пески разнозернистые	25	20	–	24

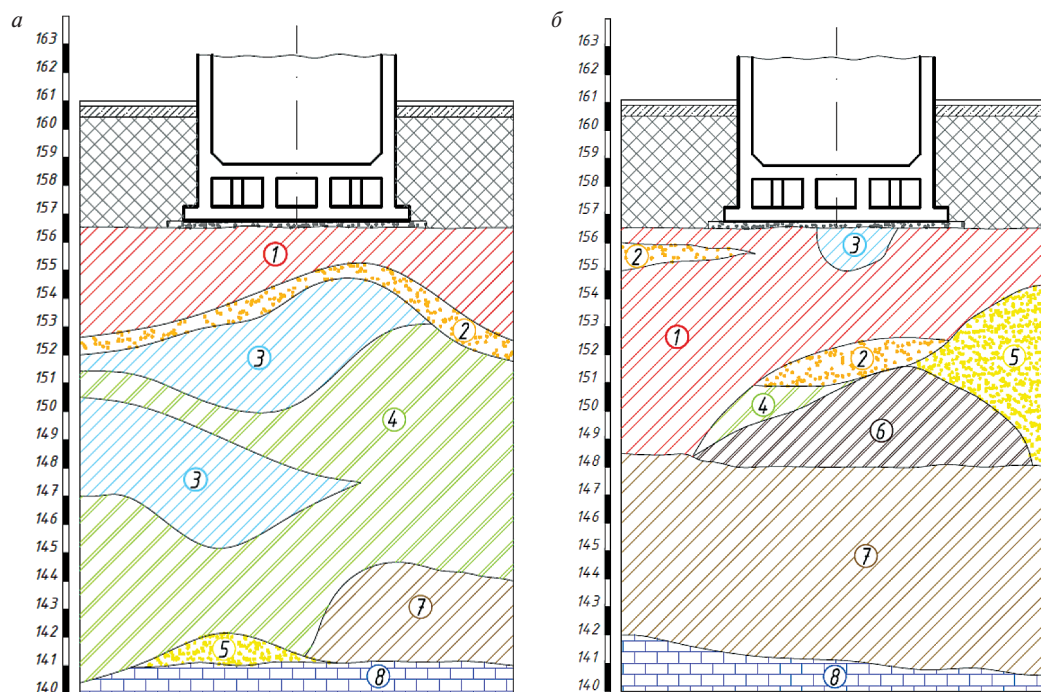


Рис. 1. Инженерно-геологические разрезы основания объектов: а – 1; б – 2

щественно крепкие известняки с отдельными прослоями разрушений.

В гидрогеологическом отношении площадки строительства объектов характеризуются наличием трех основных водоносных горизонтов. Первый от поверхности – надвал-

дайский безнапорный горизонт относится к подморенным лескам, супесям и насыпному слою. Глубина залегания колеблется в пределах 0,5–1,5 м от дневной поверхности. Второй напорный Валдайско-Московский горизонт приурочен к прослоям межморенных песков. До начала строитель-

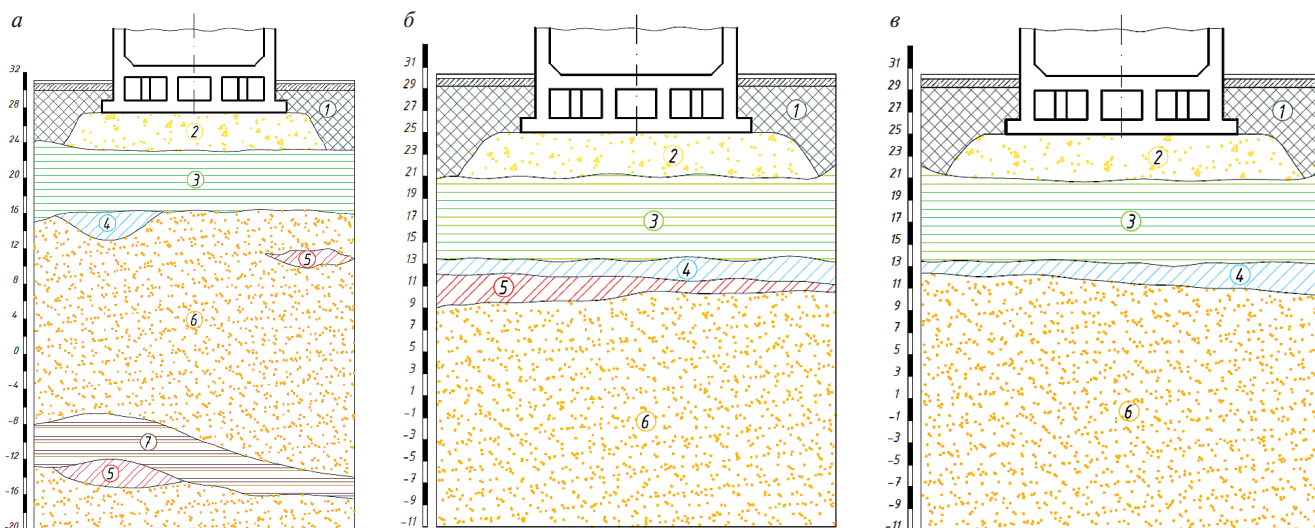


Рис. 2. Инженерно-геологические разрезы объектов: а – 3; б – 4; в – 5

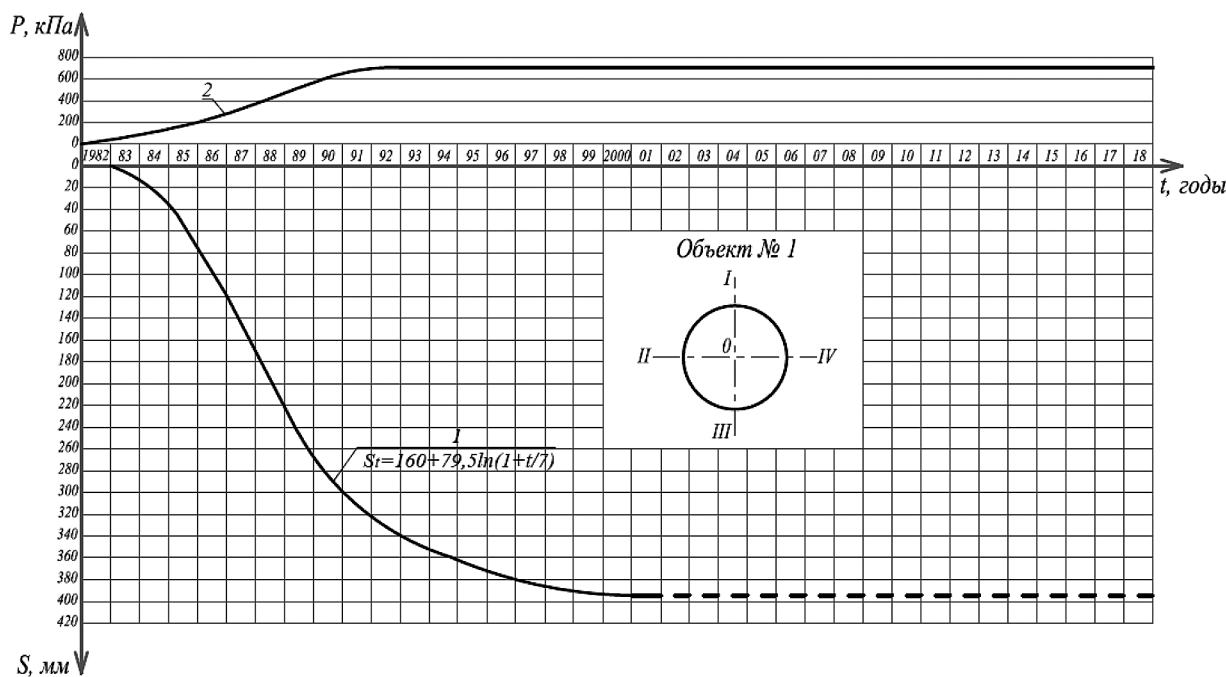


Рис. 3. Объект 1; графики: 1 – средней осадки; 2 – роста среднего давления $P_{\text{итт}}$ на основание

ства при естественном режиме подземных вод пьезометрический уровень располагается на абсолютных отметках 157,5–159,5 м, при этом высота напора составляла 4,5–5,5 м. Третий напорный водоносный горизонт находится в толще известняков, включая выветрелую зону. Пьезометрический уровень при естественном режиме располагается на отметках 156,5–157 м, а высота напора под кровлей пласта составила 14,5–16 м.

Нормативные физико-механические характеристики грунтов, оснований и фундаментов объектов 1 и 2 приводятся в табл. 1.

Объекты 3–5. С поверхности, абсолютная отметка которой 31 м, до глубины 10 м залегают слабые суглинки, представленные озерно-лиманными хвалынскими отложениями. Фундаменты объектов сооружены на искусственном основании из доломитизированного щебня толщиной 4 м с замещением слоя этих слабых грунтов.

Инженерно-геологические разрезы оснований приведены на рис. 2.

Ниже щебеночной подушки (слой № 2) залегают аллювиальные хвалынские глины (слой № 3) толщиной 7–9 м. Аллювиальные хвалынские пески имеют толщину около 18 м и представлены в основном мелкозернистыми песками. Далее подстилаются аллювиальные пески среднего плейстоцена, вскрытая толщина которого составляет около 20 м. Разведанный уровень подземных вод находится на абсолютной отметке 28 м.

Нормативные физико-механические характеристики инженерно-геологических элементов сведены в табл. 1.

Ниже рассматриваются основные результаты натурных исследований осадок фундаментов объектов 1–5 за период с 1977 по 1999 г. с прогнозом по настоящее время.

Объекты 1 и 2 представляют собой круглые жесткие сооружения высотой 70 м и диаметром 48,8 м [1–4].

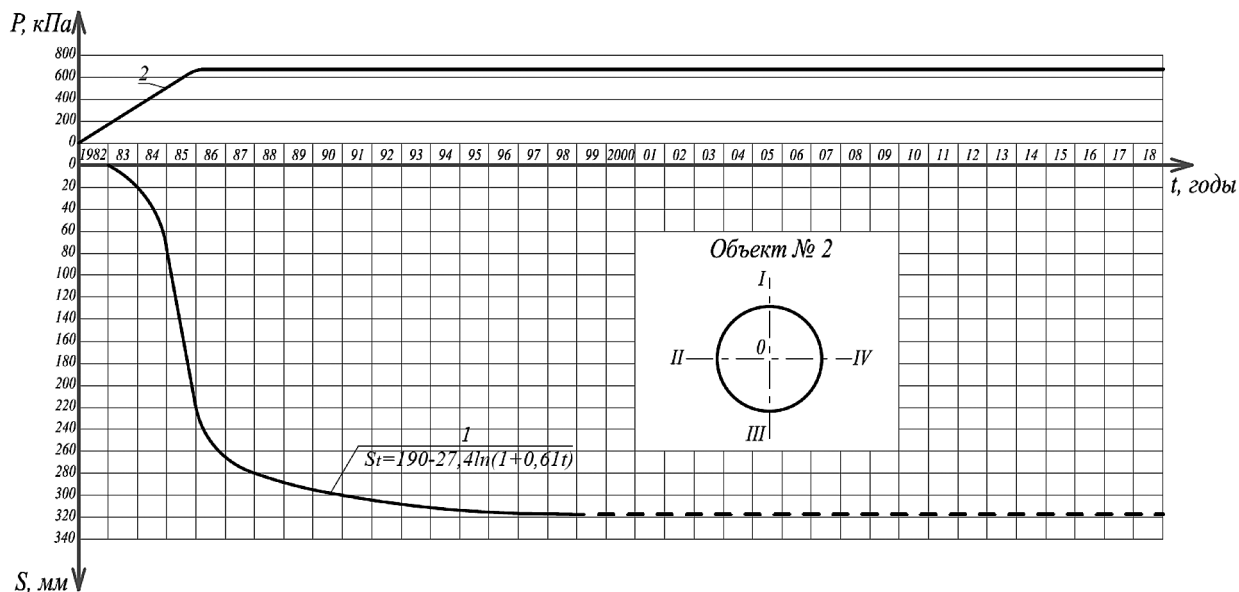


Рис. 4. Объект 2; графики: 1 – средней осадки; 2 – роста среднего давления $P_{\text{пл}}$ на основание

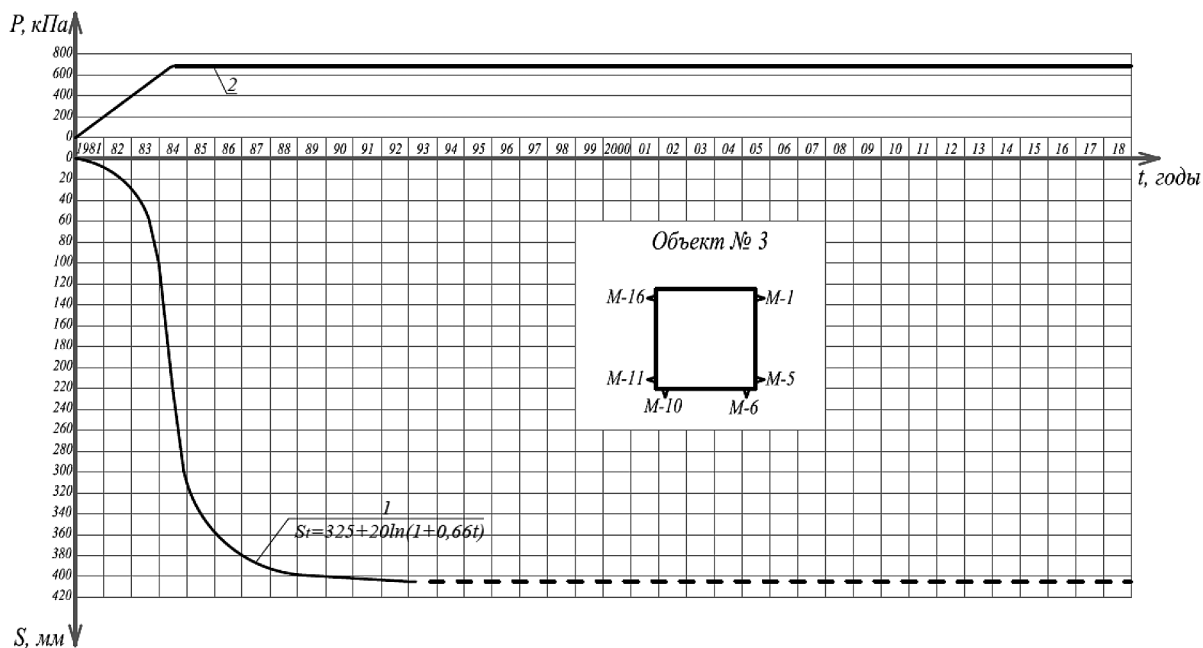


Рис. 5. Объект 3; графики: 1 – средней осадки; 2 – роста среднего давления $P_{\text{пл}}$ на основание

Фундаменты объектов заложены на глубину 4,2 м от уровня планировки, а среднее давление при этом составляет $P_{\text{пл}} = 680$ кПа.

Высокоточные геодезические наблюдения за осадками стальных осадочных марок объекта 1 начаты в апреле 1977 г. после возведения нижней фундаментной плиты.

На основании результатов изменений осадок фундамента построены графики осадок с ростом среднего давления на основание (рис. 3, 4).

Средняя осадка фундамента объекта 1 за строительный период с апреля 1977 г. по июль 1984 г. составила 211,6 мм. С июня 1980 г. по май 1982 г. приращение осадки составило 58 мм, достигнув величины 111 мм. При этом вес сооружения составил 70% проектной нагрузки. Возведение

объекта 1 завершено в июне 1983 г. Наиболее интенсивно протекала осадка фундамента за время с мая 1982 г. по июнь 1983 г. (конец строительства объекта 1). За этот период средняя осадка возросла на 99 мм. После окончания монтажа строительных конструкций и оборудования резко уменьшились скорости осадок. Конечная стабилизированная осадка составила 390 мм. За строительный период произошло 75% средней конечной осадки.

Осадка фундамента объекта 2 протекала более интенсивно по сравнению с объектом 1. Средняя осадка за время строительства с февраля 1983 г. по ноябрь 1986 г. составила 400 мм, а в стабилизированном состоянии 440 мм.

Объекты 3–5 сооружены [5–8] на коробчатых фундаментах с размерами в плане 68,2×68,2 м. Основанием служит

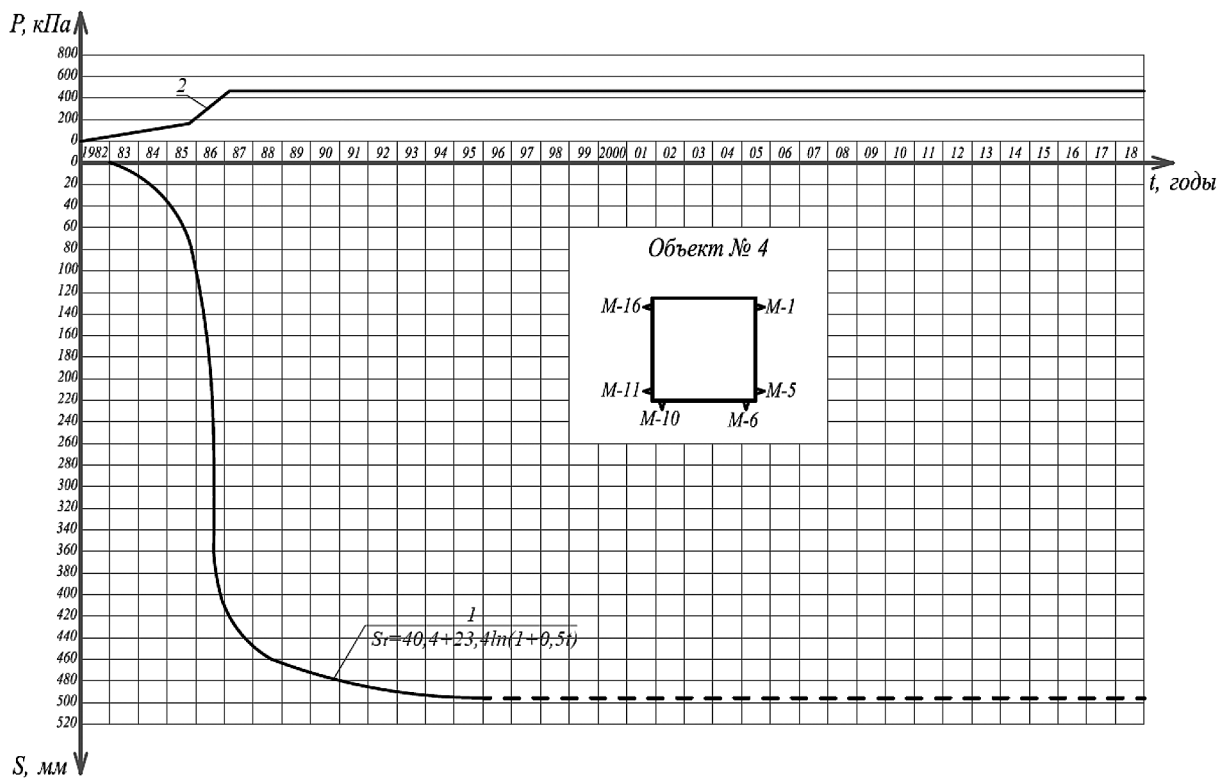


Рис. 6. Объект 4; графики: 1 – средней осадки; 2 – роста среднего давления P_{11m} на основание

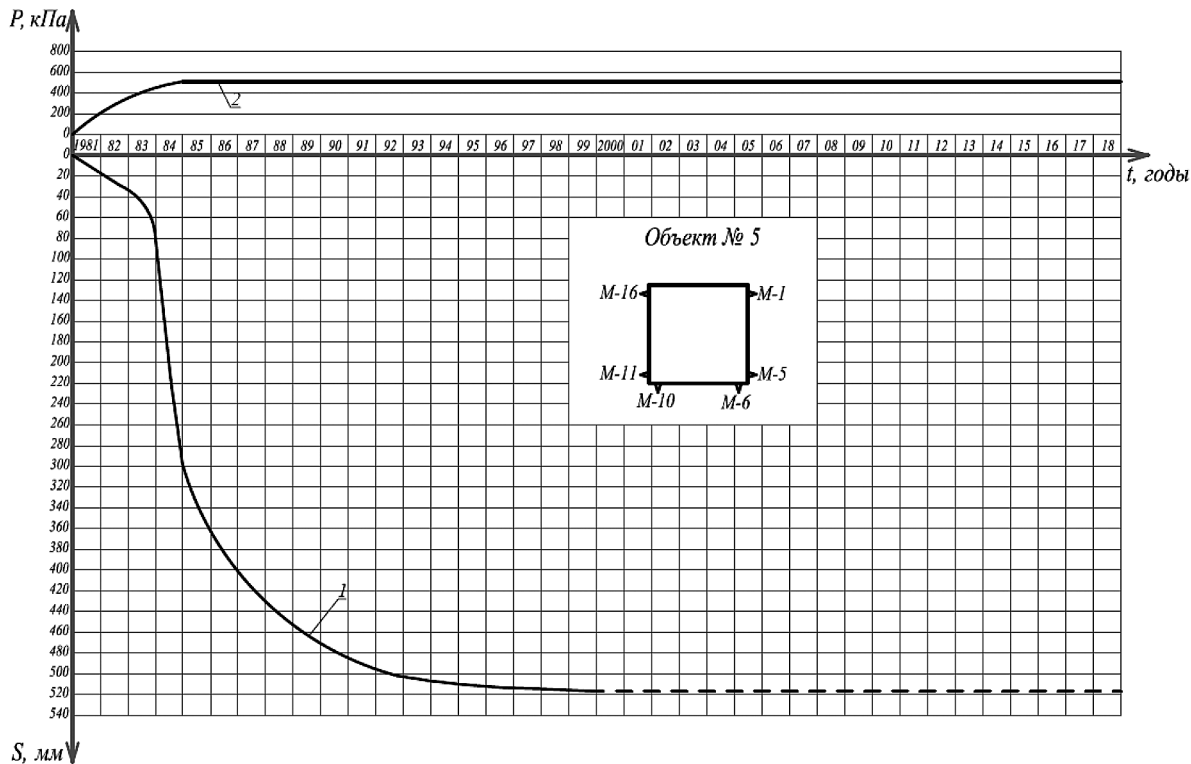


Рис. 7. Объект 5; графики: 1 – средней осадки; 2 – роста среднего давления P_{11m} на основание

доломитизированный известняк толщиной 4 м. Подошва фундаментов заложена на глубину 6,7 м от уровня планировочной отметки. При этом среднее давление на основание составляет $P_{11m} = 520$ кПа.

Высокоточное геодезическое наблюдение за осадками 15 ственных осадочных марок началось после бетони-

рования нижней монолитной плиты фундамента в начале 1981 г.

По результатам длительных высокоточных геодезических наблюдений за осадками фундаментов построены графики средней осадки с ростом среднего давления на основании, которые приведены на рис. 5–7.

Таблица 2
Прогноз осадок фундаментов объектов 1–5
по логарифмической зависимости $S_t = S_0 + A \ln(1 + Bt)$

Прогнозируемая средняя осадка S_t	
Объект 1	$160 + 79,4 \ln(1+t/7)$
Объект 2	$190 + 27,4 \ln(1 + 0,61t)$
Объект 3	$325 + 20 \ln(1 + 0,66t)$
Объект 4	$404 + 23,4 \ln(1 + 0,5t)$
Объект 5	$440 + 35,4 \ln(1 + 0,89t)$
Примечания: 1. Коэффициенты A и B определяются по фактическим кривым осадкам. 2. Время t – в месяцах.	

Средняя осадка фундамента объекта 3 за время строительства с марта 1981 г. по ноябрь 1985 г. составила 280 мм, конечная стабилизированная осадка – 390 мм. За строительный период произошло 75% средней конечной осадки.

Осадки фундамента объекта 5 протекали более интенсивно по сравнению с объектом 3. Средняя осадка за время строительства с февраля 1983 г. по ноябрь 1986 г. составила $S = 400$ мм, а в стабилизированном состоянии $S = 440$ мм.

Абсолютная осадка объекта 5 за время строительства (начало в 1985 г.) составила $S = 410$ мм, а стабилизированная на конец 1994 г. $S = 520$ мм.

Анализ осадок фундаментов объектов № 1–5 (рис. 3–7) показывает, что на графиках отчетливо выделяются два

Список литературы

- Егоров К.Е., Соколов И.С. Закономерности деформации основания фундаментов, имеющих большую площадь // Сборник трудов Всесоюзного совещания по фундаментостроению «Ускорение научно-технического прогресса в фундаментостроении». М.: Стройиздат, 1987. С. 55.
- Егоров К.Е., Соколов Н.С. Особенности деформаций оснований фундаментов, имеющих большую площадь // Сборник трудов IV Всесоюзного совещания по фундаментостроению. М.: Стройиздат, 1987. Т. 2. С. 44.
- Егоров К.Е., Соколов Н.С. Особенности деформаций оснований реакторных отделений АЭС // Основания, фундаменты и механика грунтов. 1985. № 4. С. 14–17.
- Соколов Н.С., Ушков С.М. Особенности расчета осадок большеразмерных фундаментов при повышенном давлении на грунты. Материалы научно-технической конференции «Геотехника Поволжья-IV». 4.2. «Основания и фундаменты». Саратов, 1989. С. 34.
- Соколов Н.С. Деформация основания круглого фундамента на конечном сжимаемом слое. Труды НИИОСП им. И.М. Герсеванова. 1987. Вып. 86. С. 56.
- Соколов Н.С. Совместная работа оснований и фундаментов РО АЭС. Труды НИИОСП им. И.М. Герсеванова. 1988. Вып. 87. С. 65.
- Соколов Н.С. Деформация основания круглого фундамента на конечном сжимаемом слое. Труды НИИОСП им. И.М. Герсеванова. 1987. Вып. 86. С. 86.
- Соколов Н.С., Ушков С.М. Расчетное сопротивление грунтов в основании большеразмерных фундаментов при повышенном давлении. В кн.: Строительные конструкции. Чебоксары, 1992. С. 66–67.

участка: линейный и нелинейный. Линейный переходит в нелинейный при среднем давлении на основание. $P_{11m} = 250–300$ кПа. На нелинейном участке происходит резкое увеличение приращения деформаций с постепенной стабилизацией их во времени.

Важным являются определение величины осадок фундаментов во времени.

В этом отношении логарифмическая формула вида $S_t = S_0 + A \ln(1 + Bt)$ является удачной математической зависимостью для прогноза осадок о стабилизации деформации основания, где S_0 – осадка за строительный период; A и B определяются по кривым фактических осадок по двум точкам при $S_1 > S_0$. Для этого логарифмическое уравнение легко решается, если брать $S_2 = 2S_1$ с начала отсчета при $S > S_0$. В зависимости от времени наблюдений отсчет производится в годах или месяцах.

Пользуясь логарифмической формулой, создается возможность прогнозировать осадки в ограниченном участке времени. При неограниченном увеличении времени значение логарифма стремится к бесконечности. По истечении 3–5 лет следует повторить наблюдения за осадками и откорректировать параметры A и B .

Таким образом, приведенные на рис. 3–7 прогнозируемые графики осадок фундаментов свидетельствуют о хорошей аппроксимации с помощью логарифмической формулы $S_t = S_0 + A \ln(1 + Bt)$. Об этом свидетельствуют контрольные измерения абсолютных отметок ственных осадочных марок.

References

- Egorov K.E., Sokolov I.S. Patterns of deformation of bases of foundations with a large area. *Papers of The All-Union Conference on foundation engineering «Accelerating scientific and technical progress infoundation engineering»*. Moscow: Stroizdat, 1987, pp. 55.
- Egorov K.E., Sokolov N.S. Features of deformations of bases of foundations with a large area. *Papers of The Fourth All-Union Conference on foundation engineering*. Moscow: Stroizdat, 1987. Vol. 2, pp. 44.
- Egorov K.E., Sokolov N.S. Features of the deformations of the bases of reactor departments of Atomic Electric Stations. *Osnovaniya, fundamenti I mehanika gruntov*. 1985. No. 4, pp. 14–17. (In Russian).
- Sokolov N.S., Ushkov S.M. Features of calculating the sediment of large-sized foundations under elevated pressure on soils. *Papers of the scientific and technical conference «Geotechnics of the Volga region-IV»*. 4.2. «Bases and foundations.» Saratov, 1989, pp. 34.
- Sokolov N.S. Deformation of the base of a circular foundation on a finite compressible layer. *Trudy NIIOSP im. I.M. Gersevanova*, 1987. Vol. 86, pp. 56. (In Russian).
- Sokolov N.S. Collaboration of the bases and foundations of the Russian NPP. *Trudy NIIOSP im. I.M. Gersevanova*. 1988, Vol. 87, pp. 65. (In Russian).
- Sokolov N.S. Deformation of the base of a circular foundation on a finite compressible layer. *Trudy NIIOSP im. I.M. Gersevanova*, 1987. Vol. 86, pp. 86. (In Russian).
- Sokolov N.S., Ushkov S.M. Estimated soil resistance at the base of large-sized foundations at elevated pressure. V kn. *Stroitelnye konstruktii [Building structures]*. Cheboksary, 1992, pp. 66–67.

УДК 69.051

Л.В. БОЛЬШЕРОТОВА¹, канд. техн. наук (ссср49@mail.ru); А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ², д-р техн. наук

¹ Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49)

² ООО «Барк-91» (127550, г. Москва, ул. Абрамцевская, 9-1)

Реновация в Москве: проблемы и решения

Рассмотрены особенности реновации и связанные с ней проблемы качества жизни в районах новой застройки. Внимание в статье сосредоточено на транспортной проблеме Москвы, в частности на трудностях парковки личного транспорта в спальнях районах. Планируя к реализации московскую программу реновации, разработчики не учитывают изменившуюся в Москве ситуацию с автотранспортом. Если 60 лет назад, когда реализовывалась программа обеспечения граждан отдельными квартирами, норма парковочных мест составляла 30 на 1 тыс. жителей, то в настоящее время фактическое количество личного автотранспорта превышает 500 автомобилей на 1 тыс. жителей, однако программа реновации этого практически не учитывает. Предложенная в статье методика оценки территории застройки в населенных пунктах позволяет полностью учитывать сложившуюся ситуацию в городах с автотранспортом, позволяет планировать жилую застройку территорий в соответствии с «коэффициентом степени концентрации» недвижимости на единице площади урбанизированной территории, что обеспечивает качество жизни, экологическую безопасность и здоровье жителей.

Ключевые слова: реновация, концентрация недвижимости, метод оценки территории, степень концентрации, резерв территории, парковочные места, уплотнение застройки, паркинги.

Для цитирования: Большеротова Л.В., Большеротов А.Л. Реновация в Москве: проблемы и решения // *Жилищное строительство*. 2018. № 3. С. 9–14.

L.V. BOLSHEROTOVA¹, Candidate of Sciences (Engineering), (ссср49@mail.ru); A.L. BOLSHEROTOV², Doctor of Sciences (Engineering)

¹ Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49, Timiryazevskaya Street, 127550, Moscow, Russian Federation)

² ООО “Bark-91” (9-1, Abramtsevskaya Street, 127550, Moscow, Russian Federation)

Renovation in Moscow: Problems and Solutions

Problems of the renovation and problems of the life quality in areas of new development related to it are considered. The article focuses on the transport problem of Moscow and the problem of parking of private vehicles in bedroom districts in particular. When planning the realization of the Moscow renovation program, designers don't take into account the changed auto-transport situation in Moscow. If 60 years ago, when the program of providing citizens with individual apartments was realized, the norm of parking places was 30 per 1000 citizens, at present, the real number of private vehicles is over 500 automobiles per 1000 citizens, but the renovation program does not take this into account practically. The methodology for assessment of a development area in settlements proposed in the article makes it possible to take into account completely the current situation in cities with auto-transport, to plan the residential development of areas in accordance with “the factor of concentration degree” of real estate per a unit of square of urbanized territory that provides the life quality, ecological safety, and health of residents.

Keywords: renovation, real estate concentration, method for area assessment, concentration degree, area reserve, parking places, compaction of development, parkings.

For citation: Bolsherotova L.V., Bolsherotov A.L. Renovation in Moscow: problems and solutions. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 3, pp. 9–14. (In Russian).

Современное развитие городов, развитие транспортной структуры, их совершенствование создают новые проблемы и жителям и руководителям поселений. Москва не является исключением. Тяжелой, трудноразрешимой проблемой гигантского мегаполиса стала перегруженность автотранспортом. Совсем недавно Москва занимала первое место в мире по перегруженности транспортом. За последние годы с дорожных строителей частично снята напряженность этой проблемы. Теперь Москва занимает 13-е место в мире по перегруженности автотранспортом.

Количество автотранспортных средств продолжает увеличиваться с каждым годом. Поэтому необходимо начать регулировать количество автотранспорта законодательно. Известно, что каждый гражданин, достигший возраста 18 лет, имеет право на личный автомобиль. По разным оценкам, в Москве проживает около 12,5 млн человек. Из них жителей в возрасте 18 и старше лет около 69%. Это

8,625 млн человек. Следовательно, именно количество 8,625 млн автомобилей и должно стать первым ориентиром для решения транспортной проблемы города, которая состоит не только в строительстве дорог для проезда, но и в организации мест хранения автомобилей.

Конечно, не каждый взрослый житель города имеет автомобиль, но и владение двумя, тремя и более автомобилями не редкость. Поэтому для начала, когда количество автомобилей достигнет 8 млн, пора будет принимать законодательную норму, ограничивающую владение более чем одним автомобилем. Кроме того, необходимо законодательно уже сейчас регулировать вопрос утилизации ненужных автомобилей, а также ограничение эксплуатации старых авто, вторых, третьих автомобилей у одного владельца. Норма для Москвы: один житель – один автомобиль. Почему такое внимание к количеству автомобилей, если статья о реновации? Это два взаимосвязанных,



Рис. 1. Современный вид района Новые Черемушки в Москве



Рис. 2. Двор в районе Новые Черемушки в 1961 г.



Рис. 3. Хаотичная стоянка автомобилей в московском дворе

взаимовлияющих друг на друга фактора качества жизни людей.

Небольшой экскурс в историю. 1950-е гг.: решение жилищной проблемы в стране. Застройка микрорайона Новые Черемушки велась быстровозводимыми панельными пятиэтажными домами, которые рассчитаны на 25 лет эксплуатации. Каждый пятиэтажный дом построен по нормам застройки, обеспечивающим комфорт и качество жизни, соответствующее 1950-м гг. Нормы, обеспечивающие комфорт, предусматривали для четырехподъездного дома на 100 квартир (и ориентировочно на 180–250 жителей)



Рис. 4. Загруженность московских дворов автомобилями



Рис. 5. Вид из окна многоэтажного жилого дома в одном из районов Москвы

10 тыс. м² придомовой территории с детскими площадками, скверами, газонами, клумбами и вообще с красивым видом из окна отдельной квартиры. Это не так много, но все же до 40 м² на каждого жителя. Средняя плотность населения в этих районах (при норме 9 м² на человека) запроектирована в пределах 180–250 человек на 1 га (Новые районы Москвы. Опыт советской архитектуры / Володин П.А., Журавлев А.М., Иофан Б.М., Кадина И.Г., Пекарева Н.А., Стригалева А.А.; Академия строительства и архитектуры СССР, Институт теории и истории архитектуры и строительной техники. Москва: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1960. 286 с.)

Кроме того, на 250 жителей было предусмотрено (с запасом) несколько мест для личных автомобилей. Норма того времени 30 машино-мест на 1 тыс. жителей. Т. е. жилой дом в пять этажей из четырех подъездов имел 7–8 мест для личных автомобилей. На рис. 1, 2 вид района Новые Черемушки в настоящее время и двора в 1961 г.



Рис. 6. Современный московский дворик

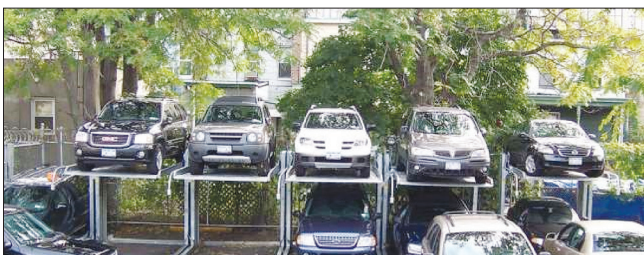


Рис. 7. Стеллажный паркинг

Жизнь каждого жителя отдельной квартиры в хрущевской пятиэтажке была комфортной, удобной, с красивым видом из окна и с большим двором. Автомобили не занимали все пространство двора, как сейчас, и жителям того времени еще были неведомы битвы за парковочное место у своего подъезда.

Планируемая реновация и программа сноса пятиэтажек, реализованная ранее, позволили жильцам получить новые квартиры большей площади с большой кухней и высотой потолка больше 2,5 м, с лифтом и мусоропроводом.

Однако застройка районов в рамках программы переселения и реновации высокими многоэтажными домами ведет к полному автомобильному коллапсу (рис. 2) [1].

На месте пятиэтажных домов на 180–250 человек с дворовой территорией с детскими площадками, газонами, фонтанами, клумбами и 7–8 машино-местами появляются дома со значительно худшим качеством жизни. Вместо пятиэтажных домов на той же территории строятся дома высотой 22 и более этажей. Соответственно придомовая территория предназначенная для 250 человек, теперь предназначена для 1 тыс. и более жильцов нового высотного дома. А вместо 7–8 машин 1950-х гг. на той же придомовой территории должно разместиться почти в 80 раз больше автомобилей новых жителей дома исходя из того, что каждый взрослый человек от 18 лет имеет право владеть автомобилем и парковать его у своего дома. От таких новых реалий все преимущества нового жилья по реновации нивелируются, а качество жизни становится абсолютно неприемлемым для современного человека.

Проблема переизбытка автомобилей в Москве возникла почти 20 лет назад. Уплотнение существующей застройки за счет точечной застройки или строительства новых многоэтажных домов вызывало законное недовольство населения.

В связи с этим в 2009 г. предложен метод оценки территории, учитывающий многочисленные факторы, влияющие на качество жизни и здоровья населения, в том числе на



Рис. 8. Вертикальная парковка

количество личного автотранспорта. Это метод оценки территории административной единицы урбанизированного поселения по «степени концентрации недвижимости».

Силами ученых, преподавателей, студентов и аспирантов Московского государственного университета природообустройства, Московского государственного строительного университета подробно исследована и оценена «степень концентрации» всех 120 районов Москвы и ряда городов Московской области.

При допустимой «степени концентрации» (коэффициента $k_{дк}$) менее или равной единице, когда еще допустима новая застройка территорий, оказалось, что 117 из 120 районов Москвы полностью исчерпали свои резервы (см. таблицу) для новой застройки и уплотнения территорий. Только три района города (все за пределами МКАД) еще имеют резерв территорий для нового строительства [2].

Превышение нормы «степени концентрации» в Москве достигает в отдельных районах 16–17 единиц вместо 1 (единицы) по норме. Это значит, что новое строительство невозможно, а если оно ведется, то еще больше ухудшается качество жизни населения.

Кроме того, в 2011–2012 гг. по заказу Департамента градостроительной политики выполнена исследовательская работа по созданию системы оценки экологической безопасности в Москве, где один из разделов как раз посвящен «степени концентрации» и приведены данные «степени концентрации» по каждому району города (Большеротов А.Л., Колчигин М.А., Большеротова Л.В., Харькова И.Е., Большеротов Л.А. Разработка проекта инструкции по созданию системы оценки экологической безопасности строительства в городе Москве. Отчет о НИР Гос. контракт № ДГП 11-149 ЭД от 2.12 2011 г. Департамент градостроительной политики г. Москвы. 2011. 256 с.).

Расчет коэффициента $k_{жк}$ для города Москвы

Продолжение таблицы

Наименование района	Потребность в парковочных местах, соответствующая количеству населения, шт.		Коэффициент концентрации $k_{жк}$	
	MAX $k_i=0,68$	Фактич. $k_i=0,3$	Для $k_i=0,68$	Для $k_i=0,3$
Арбат + Китай-город	19515	8610	3,21	1,42
Басманный	68611	30270	6,5	2,87
Замоскворечье	34401	15177	6,4	2,8
Красносельский	30756	13569	4,78	2,1
Мещанский	38132	16823	4,8	2,11
Пресненский	79545	35094	4,52	1,99
Таганский	74795	32998	7,6	3,4
Тверской	51649	22787	4,61	2,04
Хамовники	66035	29133	5,5	2,4
Якиманка	15519	6847	2,7	1,2
Итого по ЦАО	478960	211306	5,06	2,23
Аэропорт	50847	22432	6,84	3,02
Беговой	30182	13316	4,29	1,89
Бескудниковский	50857	22437	7,9	3,49
Войковский	45880	20241	5,93	2,61
Восточное Дегунино	66016	29125	6,42	2,83
Головинский	69469	30648	15,41	6,8
Дмитровский	60473	26679	7,48	3,3
Западное Дегунино	52194	23027	9,22	4,1
Коптево	66632	29396	9,7	4,28
Левобережный	34890	15393	6,1	2,69
Молжаниновский	1991	879	0,6	0,27
Итого по САО	756735	333854	6,2	2,74
Марьяна Роща	40932	18058	3,58	1,58
Бутырский	41426	18276	2,92	1,29
Марфино	15824	6981	2,43	1,07
Останкинский	39240	17312	2,95	1,3
Алексеевский	49931	22028	4,07	1,8
Ростокино	23891	10540	3,08	1,36
Ярославский	57622	25421	3,77	1,66
Северный	6548	2889	1,22	0,54
Лианозово	51996	22940	4,82	2,13
Алтуфьево	34062	15027	1,8	0,8
Бибирево	102907	45400	3,98	1,76
Отрадное	114900	50692	7,87	3,47
Северное Медведково	76027	33541	2,85	1,33
Южное Медведково	49447	21815	7,64	3,37
Свиблово	35920	15847	2,32	1,02
Лосиноостровский	49395	21792	2,34	1,03
Бабушкинский	52694	23247	2,44	1,08
Итого по СВАО	843242	372018	3,41	1,5
Зюзино	75968	33516	9,76	4,31
Ясенево	118480	52271	6,5	2,87
Южное Бутово	71544	31564	4,51	1,99
Северное Бутово	51031	22514	13,37	5,9
Коньково	94355	41627	4,42	1,95
Теплый Стан	76658	33820	7,83	3,46
Черемушки	60700	26779	4,35	1,92
Академический	65397	28852	3	1,33
Ломоносовский	55659	24555	5,71	2,52
Обручевский	43169	19045	3,25	1,43
Котловка	39893	17600	5,25	2,32
Гагаринский	49009	21622	5,7	2,51
Итого по ЮЗАО	904299	398956	5,28	2,33

Наименование района	Потребность в парковочных местах, соответствующая количеству населения, шт.		Коэффициент концентрации $k_{жк}$	
	MAX $k_i=0,68$	Фактич. $k_i=0,3$	Для $k_i=0,68$	Для $k_i=0,3$
Фили-Давыдково	63216	27890	4,17	1,84
Филевский Парк	45407	20033	2,19	0,97
Тропарево-Никулино	52973	23370	3,23	1,43
Солнцево	58237	25693	2,5	1,1
Внуково	13600	6000	1,25	0,55
Дорогомилово	42840	18900	1,95	0,86
Крылатское	42160	18600	2,98	1,32
Кунцево	71944	31740	3,89	1,71
Можайский	74288	32774	3,01	1,33
Ново-Переделкино	59007	26093	3,78	1,67
Очаково-Матвеевское	61552	27173	2,22	0,98
Проспект Вернадского	38463	16970	1,65	0,73
Раменки	69010	30445	2,52	1,11
Итого по ЗАО	713391	314731	2,74	1,36
Восточный	8638	3810	5,64	2,49
Измайлово Восточное	51306	22635	6,34	2,8
Измайлово Северное	54934	24235	4,29	1,89
Измайлово	74867	33029	5,12	2,26
Новокосино	66 590	29378	6,64	2,93
Новогиреево	64724	28555	7,25	3,2
Вешняки	86051	37964	5,06	2,23
Соколиная Гора	57838	25517	7,64	3,37
Косино-Ухтомский	11504	5075	1,49	0,66
Сокольники	37383	16493	6,51	2,87
Метрогородок	25 352	11185	8,5	3,75
Гольяново	108219	47744	8,16	3,6
Ивановское	86 975	38371	9,01	3,98
Богородское	67 049	29581	6,59	2,91
Перово	91 865	40529	7,7	3,4
Преображенское	54 962	24248	6,17	2,72
Итого по ВАО	948258	418349	6,28	2,77
Кузьминки	83606	36855	3,58	1,58
Лефортово	59540	262668	7,9	3,49
Люблино	89985	39699	9	3,97
Южнопортовый	40838	18016	5	2,21
Рязанский	60703	26781	8,53	3,76
Некрасовка	5306	2340	0,3	0,13
Капотня	18923	8348	19,13	8,44
Нижегородский	26231	11572	7	3,09
Печатники	48540	21414	4	1,76
Марьино	140343	61916	11,64	5,14
Текстильщики	59737	26354	6	2,65
Вьхино-Жулебино	125629	55424	5,31	2,34
Итого по ЮВАО	759508	335077	3,09	1,36
Бирюлево Восточное	88196	38910	7,4	3,27
Бирюлево Западное	56646	24990	8,03	3,54
Братеево	64357	28393	6,72	2,96
Даниловский	60380	27079	6,99	3,09
Донской	30903	13634	3,48	1,54
Зябликово	62413	36359	6,5	2,87
Москворечье-Сабурово	45734	20177	5,16	2,28
Нагатинно-Садовники	46941	20709	4,91	2,17
Нагатинский Затон	72045	31784	8,09	3,57

Окончание таблицы

Наименование района	Потребность в парковочных местах, соответствующая количеству населения, шт.		Коэффициент концентрации $k_{ск}$	
	MAX $k_i=0,68$	Фактич. $k_i=0,3$	Для $k_i=0,68$	Для $k_i=0,3$
Нагорный	47284	28960	6,17	2,72
Орехово-Борисово Северное	82553	36420	1,37	0,6
Орехово-Борисово Южное	93816	41389	4,33	1,91
Царицыно	78681	34712	2,81	1,24
Чертаново Северное	71137	31384	3,18	1,4
Чертаново Центральное	70748	31213	3,3	1,46
Чертаново Южное	90445	39902	5,31	2,34
Итого по ЮАО	1083284	477919	4,59	2,03
Куркино	13600	6000	2,09	0,92
Митино	61200	27000	3,05	1,35
Покровское-Стрешнево	26180	11550	3,04	1,34
Северное Тушино	94202	41560	4,82	2,13
Строгино	84421	37245	5,46	2,41
Хорошево-Мневники	99938	4410	4,95	2,18
Щукино	60830	26836	6,49	2,86
Южное Тушино	63542	28033	7,6	3,36
Итого по СЗАО	454808	200651	5,11	2,25
Матушкино	25954	11450	3,1	1,37
Савелки	23949	10566	5,84	2,82
Старое Крюково	26132	11529	7	3,09
Силино	22732	10029	2,83	1,25
Крюково	49967	22044	3,95	1,74
Итого по ЗелАО	146694	64718	4,02	1,77

Примечание. MAX $k_i=0,68$ – коэффициент максимальной потребности. Фактич. $k_i=0,3$ – коэффициент фактической потребности.

По каким же нормам предполагается реализация программы реновации, если строить в Москве новое жилье уже нельзя без серьезных обременений? Почему заинтересованные ведомства игнорируют известное состояние перенаселенных районов города?

Выход из сложившейся ситуации со «степенью концентрации» есть, но требует значительных и дорогостоящих обременений, которые при реновации не предусмотрены.

При строительстве дорогих домов бизнес-класса проблема хранения автомобилей частично решается путем строительства дорогостоящих подземных парковок. Состоятельные граждане – жильцы этих домов, имеют материальные возможности приобретения парковочного места. Жители новых домов эконом-класса, тем более переселенцы в эти дома по программе реновации, никакими отдельно построенными парковочными местами обеспечиваться не будут и их дворы автоматически превратятся в автопарковки. Вероятно, из дворовых удобств, переселенцам можно рассчитывать только на небольшую детскую площадку среди припаркованных автомобилей. Переизбыток автомобилей, отсутствие парковочных мест – самая злободневная проблема сегодняшней Москвы.

При уплотнении застройки территорий без ухудшения качества жизни людей необходимо создавать парковочные места [3–11].

Мировой опыт имеет ряд решений этой проблемы (рис. 7) путем создания современных паркингов.

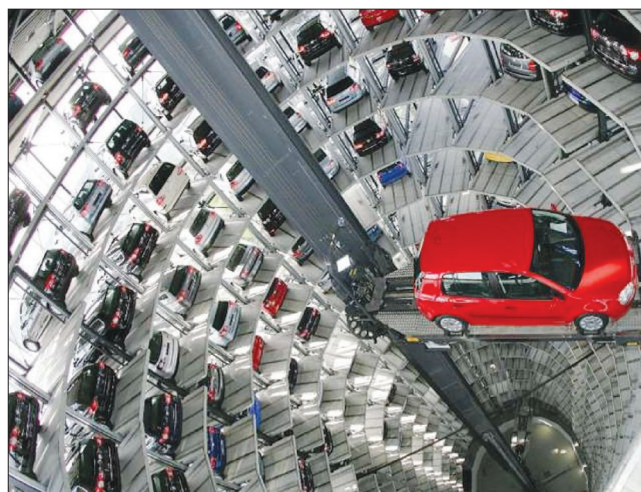


Рис. 9. Башенный паркинг



Рис. 10. Жилой комплекс «Триколор» на Ярославском шоссе



Рис. 11. Москва-Сити

Японский опыт, например, предусматривает строительство гаража прямо у квартиры жителя многоэтажного дома, куда автомобиль вместе с владельцем поднимается лифтом. В центре старой застройки в Будапеште (Венгрия), где вообще не ведется новое строительство и практически нет дворов, проблему парковки автомобилей решили радикально. Часть старых многоэтажных домов переоборудовали в многоэтажные парковки. Снаружи фасад и стены такого дома остались прежними, а внутри парковка. И город не потерял свой исторический вид, и современные проблемы

решены. Такое решение очень подходит для центральной исторической части Москвы. А вот застройка и уплотнение спальных районов, замена пятиэтажных домов домами высотой 22 и более этажей требуют серьезных капитальных вложений и обременения жилого строительства. К техническим решениям проблемы перенасыщенности жилых районов автотранспортом относится предварительная застройка всей (!) выделенной территории (пятно застройки плюс дворовая территория) подземными одно-двухэтажными парковками. Расчеты показывают, что такое решение, как правило, обеспечивает всех жителей нового дома парковочными местами с запасом. На свободные места можно еще переместить автомобили из соседних домов. Первые такие проекты выполнялись в 2011 г. для г. Новокузнецка, где при многоэтажной жилой застройке прибрежной территории р. Томь проектировались дома с двухэтажными полуподземными парковками. Нижний этаж такой парковки уходил на 4 м ниже нулевой отметки, а верхний этаж парковки был выше нулевой отметки на 1,2 м. Верх парковки представлял собой большой зеленый благоустроенный двор совершенно без автомобилей. Парковаться на поверхности у подъездов было невозможно из-за одностороннего движения по узкому придомовому проезду. Небольшое заглубление парковки ниже нулевой отметки позволило снизить затраты на строительство, затраты на обеспечение гидроизоляции подземного гаража.

При высотном строительстве на ограниченной территории, примером которого может являться жилой комплекс «Триколор» на Ярославском шоссе в Москве и Москва-Сити (рис. 10, 11), помимо подземных многоярусных гаражей часть первых этажей также отведена под парковки.

Это удорожает строительство, но решает важную социальную и экологическую проблему – обеспечение парковочными местами автовладельцев и улучшение качества жизни жителей города.

Программа реновации не должна оставлять будущим поколениям нерешенную транспортно-гаражную проблему города, а создать жителям комфортные условия не только в квартире, но и во дворе дома на долгие годы.

Список литературы

1. Коршунов А.Н. Программа реновации – возможность повысить качество жилья для москвичей // *Жилищное строительство*. 2017. № 10. С. 20–25.
2. Большеротов А.Л. Методика расчета степени концентрации строительства по транспортному критерию // *Жилищное строительство*. 2012. № 1. С. 34–38.
3. Алексеев Ю.В., Леонтьев Б.В. Расчет машино-мест в жилой застройке под надземными территориями // *Жилищное строительство*. 2014. № 4. С. 21–25.
4. Стрельцова Н.В., Шубин В.И. Перспективы реализации программы реновации ветхого жилья в Москве // *Экономика и предпринимательство*. 2017. № 5–2 (82–2). С. 912–915.
5. Титова С.С., Шелудякова Я.И. Застройка промышленных зон в Москве – планы и перспективы // *Современные научные исследования и инновации*. 2016. № 12 (68). С. 815–818.
6. Чехлонева К.С. Закон о реновации в г. Москва // *Экономика и социум*. 2017. № 5–2 (36). С. 1223–1225.
7. Мирзоев Г.Б. Программа реновации: принуждение власти или конституционное право граждан // *Ученые труды Российской академии адвокатуры и нотариата*. 2017. № 2. С. 5–9.
8. Филимонова И.И., Дубовая А.А. Реновация жилой застройки с пофакторным анализом окружающей среды на примере кварталов № 7, № 8 ЮВАО г. Москвы // *Известия Юго-Западного государственного университета*. 2011. № 5–2 (38). С. 224а–227.
9. Прокофьева И.А. Хрущевки – снос или реконструкция: современные тенденции // *Жилищное строительство*. 2015. № 4. С. 43–46.
10. Иванова О.А. Использование коэффициента качества проживания при разработке адресных программ развития застроенных территорий // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 43.
11. Сергеев А.С. Моделирование градостроительного процесса на основе нормативного подхода // *Жилищное строительство*. 2016. № 4. С. 3–7.

References

1. Korshunov A.N. The renovations program – an opportunity to increase quality of housing for muscovites. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 10, pp. 20–25. (In Russian).
2. Bolsherotov A.L. The method of calculation of degree of concentration of construction by transport criterion. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2012. No. 1, pp. 34–38. (In Russian).
3. Alekseev Yu.V., Leontyev B.V. Calculation of mashino-mest in the housing estate under elevated territories. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2014. No. 4, pp. 21–25. (In Russian).
4. Streltsova N.V. Choubin V.I. The prospects of implementation of the program of renovation of shabby housing in Moscow. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2017. No. 5–2 (82–2), pp. 912–915. (In Russian).
5. Titova S.S. Sheludyakov Ya.I. Building of industrial zones in moscow – plans and prospects. *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii*. 2016. No. 12 (68), pp. 815–818. (In Russian).
6. Chekhlonova K.S. The law on renovation in g. moscow. *Ekonomika i sotsium*. 2017. No. 5–2 (36), pp. 1223–1225. (In Russian).
7. Mirzoyev G.B. Renovations program: coercion of the power or constitutional right of citizens. *Uchenye trudy Rossiiskoi akademii advokatury i notariata*. 2017. No. 2, pp. 5–9. (In Russian).
8. Filimonova I.I., Oak A.A. Renovation of the housing estate with the factor analysis of the environment on the example of quarters no. 7, no. 8 south-eastern administrative district of Moscow. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011. No. 5–2 (38), pp. 224a–227. (In Russian).
9. Prokofieva I.A. Five-storey apartment blocks – demolition or reconstruction: current trends. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 4, pp. 43–46. (In Russian).
10. Ivanova O.A. Use of coefficient of quality of accommodation when developing address programs of development of the built-up territories. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 43. (In Russian).
11. Sergeyev A.S. Modelling of town-planning process on the basis of standard approach. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2016. No. 4, pp. 3–7. (In Russian).

УДК 624

Л.В. КИЕВСКИЙ, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник (mail@dev-city.ru),
М.Е. КАРГАШИН, ведущий программист
ООО НПЦ «Развитие города» (129090, г. Москва, пр. Мира, 19, стр. 3)

Реновация по кварталам (методические вопросы)

Данная работа посвящена важному этапу городского планирования – детализации общегородских плановых показателей программы реновации по территориям (кварталам). Рассмотрены методические вопросы: определение номенклатуры кварталов реновации в Москве, моделирование процесса реновации, принципы совмещения квартальных графиков, очередность реновации по кварталам, использование стартовых площадок для «раскрытия» квартала, оптимизация сводного графика реализации программы по годовому лимиту ввода или общей продолжительности программы. В ходе исследований широко применены геопространственные запросы и картографический анализ. Предложены математическая модель для определения продолжительности реновации кварталов (на базе геометрической прогрессии) и набор критериев ранжирования кварталов для включения в общегородской график. Введены понятия «базовый» квартал (имеющий собственные стартовые площадки) и цепочка кварталов – последовательность рядом расположенных кварталов, реновация которых начинается вслед за «базовым». Дано описание расчетного модуля для автоматизированного формирования графиков реновации каждого квартала и сводного общегородского графика реализации программы реновации по кварталам.

Ключевые слова: квартал реновации, стартовые площадки, базовый квартал, сносимые дома, математическая модель реновации, паспорт квартала, график квартала, коэффициент реновации, коэффициент переселения, лимит ввода, график ввода, продолжительность реновации, цепочка кварталов.

Для цитирования: Киевский Л.В., Каргашин М.Е. Реновация по кварталам (методические вопросы) // *Жилищное строительство*. 2018. № 4. С. 15–25.

L.V. KIEVSKIY, Doctor of Sciences (Engineering), Professor, Chief Researcher (mail@dev-city.ru), M.E. KARGASHIN, Programming Supervisor, OOO NPTS "City Development" (19, str. 3, Mira Avenue, Moscow, 129090, Russian Federation)

Renovation by City Blocks (Methodological Issues)

This work is devoted to an important stage of urban planning – detailing of citywide planned indicators of the territorial renovation program (by city blocks). Methodological issues concerning the nomenclature of city blocks renovation in Moscow, simulation of the renovation process, principles of the combination of city block schedules, sequence of renovation by city blocks, the use of starting sites for the “opening” of a city block, optimization of the integrated implementation schedule of the program in terms of the year limit of commissioning and the total duration of the program are considered. In the course of the study, geospatial queries and cartographical analysis were widely used. A mathematical model for determining the duration of city blocks renovation (on the basis of geometrical progression) and a set of criteria of ranking city blocks for inclusion in the citywide schedule are proposed. The concepts of a “basic” city block (with own starting sites) and a chain of city blocks, a sequence of adjacent city blocks the renovation of which will begin after the “basic” one, are introduced. A calculation module for automated formation of renovation schedules for each city block and a summary citywide schedule of implementing the renovation program by city blocks are described.

Keywords: renovation city block, starting sites, basic city block, demolition houses, mathematical model of renovation, passport of city block, schedule of city block, renovation factor, coefficient of resettlement, limit of commissioning, commissioning schedule, renovation duration, chain of city blocks.

For citation: Kievskiy L.V., Kargashin M.E. Renovation by city blocks (methodological issues). *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 4, pp. 15–25. (In Russian).

Реновация наряду с другими формами обновления городских территорий (новым строительством, реконструкцией) должна обеспечивать современные стандарты развития мегаполисов, подчиняться стратегии устойчивого развития городов, соответствовать стратегии этапности городского планирования. На первом этапе (соответствует уровню генерального плана города) устанавливаются стратегические цели и задачи реновации застройки, рассчитываются контрольные цифры ввода – переселения – сноса – продаж по годам в масштабах города [1, 2]. В соответствии с лучшими международными практиками градостроительное планирование на первом этапе базируется на моделях развития города (организационно-экономической, финансовой и т. п.), которые оперируют общими (усредненными) по городу па-

раметрами [3–5], но не спускаются «на землю», на конкретные территории. Необходимая детализация планов по отдельным территориям (кварталам и их группам) происходит на втором этапе городского планирования. Здесь программа реновации доводится до отдельных территорий (кварталов), формируется общий график реновации по кварталам, который обеспечивает установленные на первом этапе контрольные показатели. В процессе детализации варьируется очередность включения в программу отдельных кварталов и их групп (год начала переселения и сноса), уточняются предельные параметры застройки на месте сноса (коэффициент реновации для каждого квартала), конкретизируется вовлечение стартовых площадок по мере реновации кварталов.

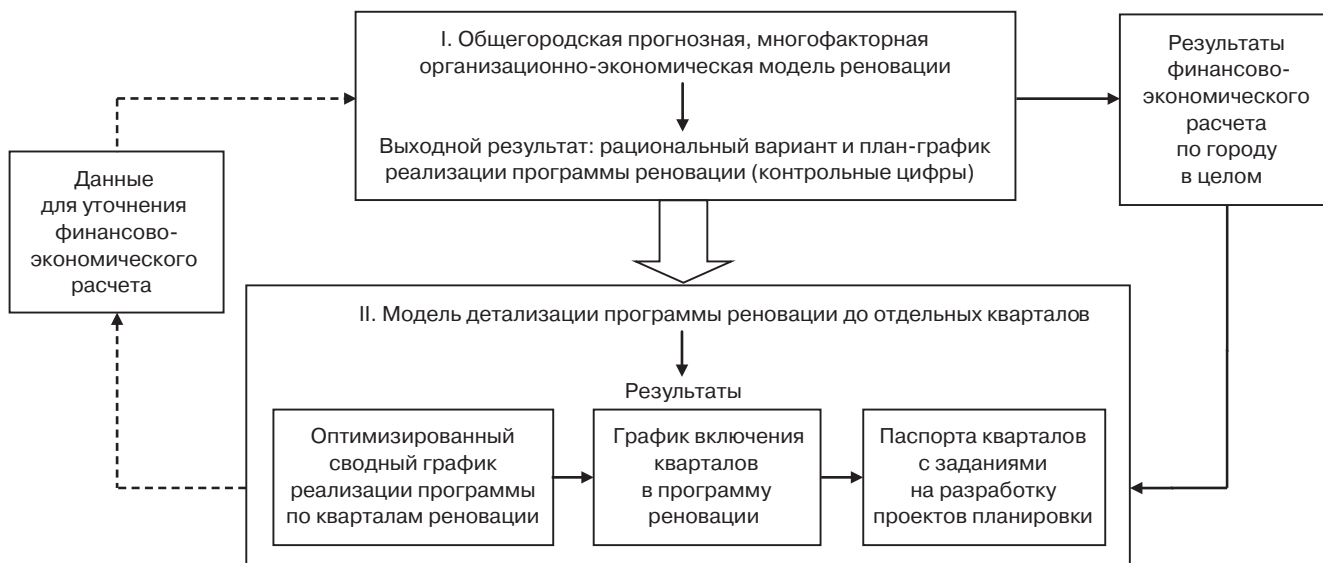


Рис. 1. Схема взаимосвязи моделей реновации I и II уровней

Детализации программы реновации (сформированной на основе общегородской организационно-экономической модели) до отдельных кварталов реновации посвящена предлагаемая статья. Эта публикация продолжает серию статей специалистов Научно-проектного центра «Развитие города» по основным аспектам реновации, включая математическую и организационно-экономическую модели, взаимосвязь реновации и рынков недвижимости и т. д. [6–10].

Структурно этапы городского планирования применительно к реновации могут быть представлены как три взаимосвязанные, но имеющие самостоятельное значение модели:

I уровень – общегородская прогнозная, многофакторная модель реновации;

II уровень – модель детализации программы реновации до отдельных кварталов;

III уровень – модель формирования волн по домам в пределах каждого квартала реновации.

Схема взаимосвязи моделей I и II уровней представлена на рис. 1.

Детализация программы реновации на II этапе доводится до городского квартала – наименьшего градостроительного элемента города, что напрямую соответствует требованиям, установленным в Постановлении Правительства Москвы от 01.08.2017 «О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве» № 497-ПП (далее – ППМ № 497). В Постановлении, в частности, отмечается, что сложившиеся кварталы жилой застройки «формировались без учета требований к комфортности городской среды»; подчеркивается, что «для территорий реновации преимущественно будет применяться квартальный принцип застройки»; постулируется важность устойчивого развития жилых территорий и необходимость «сделать реновацию кварталов комплексной»; устанавливается связь с государственными программами города Москвы [11].

В ППМ № 497 требования к комплексной квартальной застройке с необходимыми объектами социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры (которые, как

указано, были обеспечены при реализации программы комплексной реконструкции районов пятиэтажной застройки первого периода индустриального домостроя) распространены на кварталы реновации, что, по-видимому, обусловлено большей дисперсностью и рассредоточенностью сносимых многоквартирных домов по сравнению с районами реконструкции. Тем самым традиционное положение о необходимости комплексной застройки [12–16] получило определенное развитие.

Для определения перечня кварталов реновации (как предписано в ППМ № 497), которые являются центральным элементом модели II уровня, предприняты следующие действия.

Во-первых, сформирован структурированный массив семантических и геопространственных данных по жилым домам, подлежащим сносу. Массив охватывает 5175 домов. Заметим, что все численные значения (количество домов, кварталов) рассматриваются как динамические параметры, значения которых во времени могут меняться в зависимости от волеизъявления жителей. Для каждого дома установлена адресная привязка, сносимая площадь, процент износа (по данным БТИ и из других источников).

Во-вторых, сформирован структурированный массив семантических и геопространственных данных по кварталам, подлежащим реновации. Массив кварталов реновации установлен по результатам пространственного запроса (сопоставлен массив данных сносимых домов и картографический слой* квартальной сетки города Москвы). Более 90% домов, подлежащих сносу в соответствии с программой реновации, расположены на территории 523 кварталов из квартальной сетки, что свидетельствует о существенном масштабе программы – более 25% от общего числа кварталов Москвы подлежат реновации.

В-третьих, для обеспечения 100% соответствия сносимых домов и кварталов реновации выполнена адаптация квартальной сетки МКА к программе реновации:

– выделены сносимые дома, находящиеся в непосредственной близости от 523 выделенных кварталов ренова-

* Картографический слой квартальной сетки города Москвы из 1999 кварталов находится в ведении Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы (МКА).

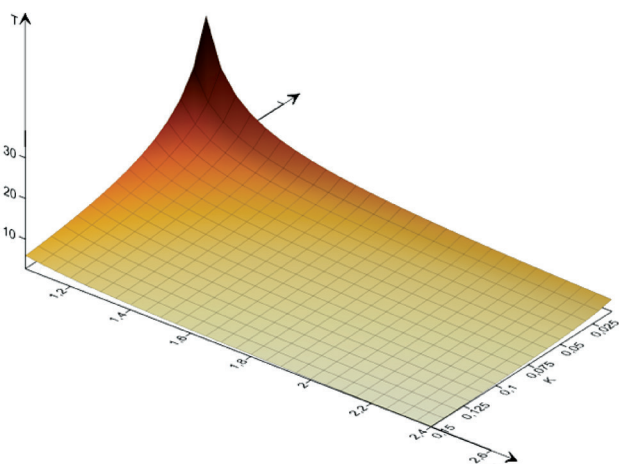


Рис. 2. Поверхность значений продолжительности реновации кварталов T при изменении параметров q и C

ции, при условии, что между сносимыми домами и границами кварталов отсутствует проезжая часть [17]. В рамках адаптации квартальной сетки МКА выполнено условное расширение границ кварталов реновации;

- выполнена группировка оставшихся домов (468 ед.), подлежащих сносу, и сформированы дополнительные кварталы реновации (в том числе с использованием проектов планировки для территории ТиНАО).

В-четвертых, для каждого квартала из сводного массива установлены следующие данные:

- адресная привязка квартала реновации (в том числе муниципальный район, округ);
- перечень сносимых домов на территории квартала реновации;
- суммарная сносимая площадь;
- средний коэффициент износа по сносимым домам;
- коэффициент реновации квартала (по предварительным проработкам МКА по районам);
- расчетный объем нового строительства;
- средняя стоимость продажи одного квадратного метра жилья (по муниципальному району, к которому относится данный квартал, – данные риелторских агентств);
- расчетная продолжительность реновации на основе математической модели.

Математическая модель для определения продолжительности реновации кварталов базируется на положении, что процесс волнового строительства на сносе с постоянным коэффициентом реновации адекватно описывается геометрической прогрессией при условии, что на месте снесенных домов на следующем шаге волны выполняется новое строительство и освобожденные площадки не простаивают.

Формула суммы t -членов геометрической прогрессии (характеризующая волновое строительство – переселение – снос), как уже было показано в публикациях авторов [6, 18], может быть представлена в виде:

$$B_{\Sigma} = \frac{B_1(q^t - 1)}{q - 1},$$

где B_{Σ} – сумма годовых вводов; B_1 – стартовый ввод; q – знаменатель геометрической прогрессии; t – число членов прогрессии.

В свою очередь:

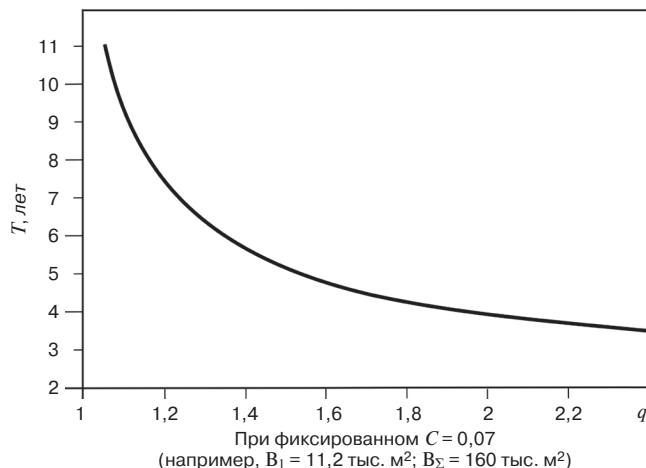


Рис. 3. Зависимость продолжительности реновации квартала от параметра q

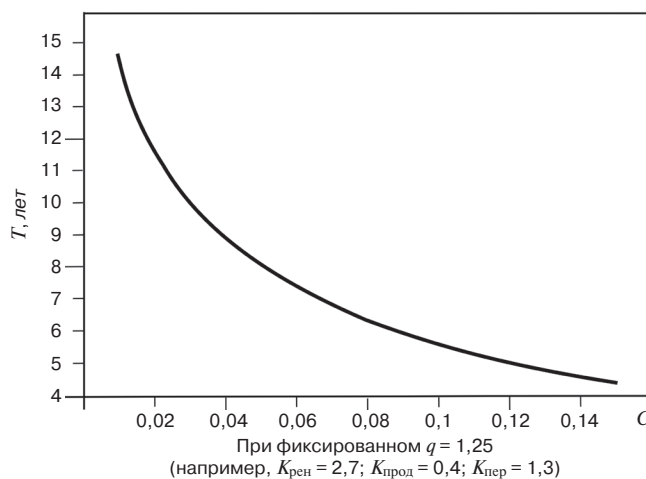


Рис. 4. Зависимость продолжительности реновации квартала от параметра C

$$q = \frac{K_{\text{рен}}(1 - K_{\text{прод}})}{K_{\text{пер}}},$$

где $K_{\text{рен}}$ – коэффициент реновации; $K_{\text{пер}}$ – коэффициент переселения; $K_{\text{прод}}$ – коэффициент продаж.

При введении коэффициента $C = B_1/B_{\Sigma}$ – отношение стартового ввода к суммарному, – который фактически отражает влияние на параметры волны наличия и мощности стартовых площадок, получаем выражение:

$$B_{\Sigma} = \frac{CB_{\Sigma}(q^t - 1)}{q - 1}.$$

Преобразуя формулу суммы t -членов геометрической прогрессии, для определения t получаем:

$$t = \log_q \frac{(C + q - 1)}{C}.$$

Отсюда следует формула для расчета продолжительности T :

$$T = a \cdot t = a \cdot \log_q \frac{(C + q - 1)}{C},$$

где $a = 2$, коэффициент перехода от цикла волны (два года) к линейной шкале времени.

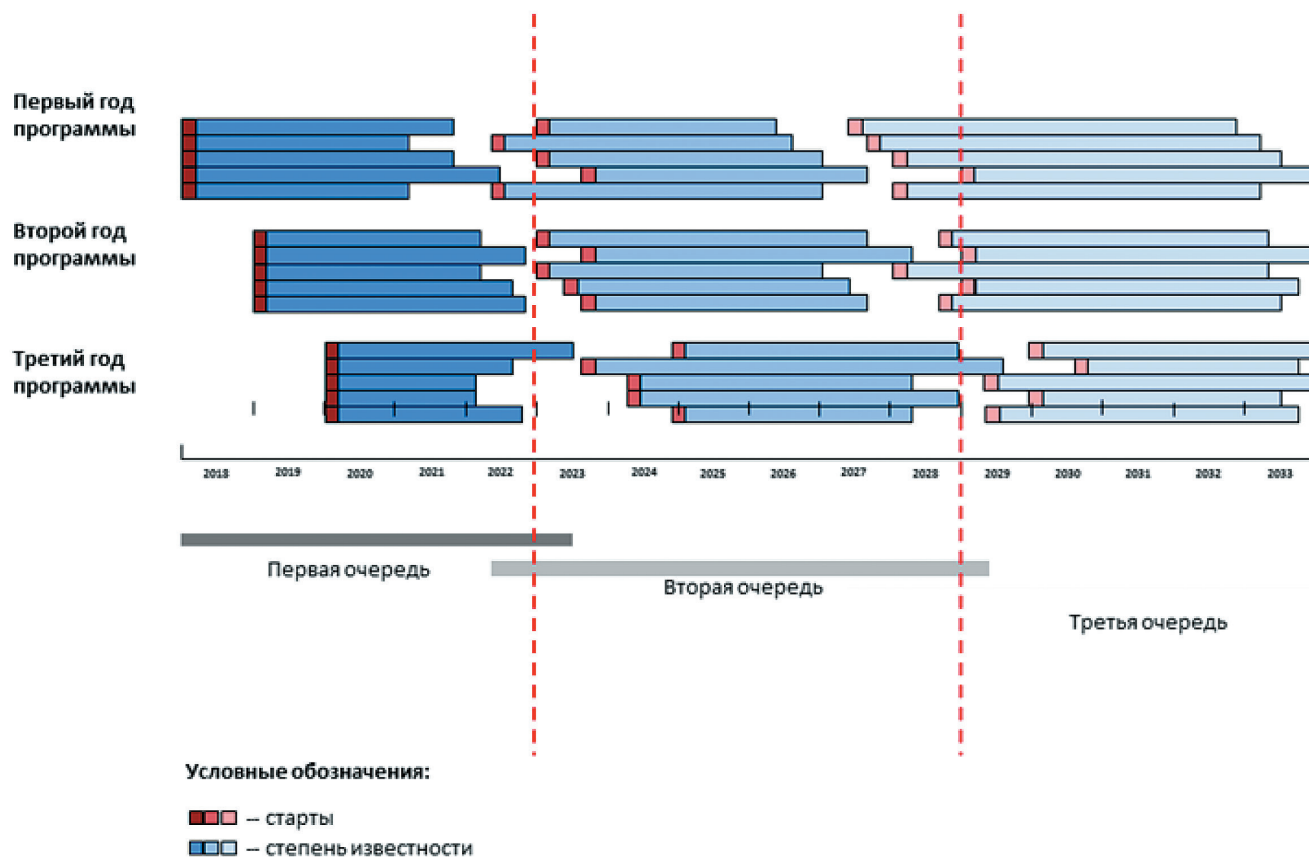


Рис. 5. Принцип совмещения квартальных графиков

При одновременном изменении параметров q и C функция T образует поверхность (рис. 2).

В случае изменения одного из двух влияющих на продолжительность реновации кварталов параметров получаем две ниспадающие логарифмические зависимости (рис. 3, 4), характеризующие иллюминированное влияние знаменателя геометрической прогрессии (соотношения коэффициентов реновации и переселения) и доли стартов в общем вводе на продолжительность.

На рис. 3 иллюстрируется то обстоятельство, что для сокращения продолжительности реновации отдельно взятого квартала существует три возможных решения, связанных с увеличением темпов волнового процесса: допустимое повышение коэффициента реновации (т. е. плотности застройки), снижение (сдерживание) коэффициента переселения, уменьшение доли продаваемого жилья. Зависимость, представленная на рис. 4, показывает, что при использовании в ходе реновации большего числа стартовых площадок продолжительность процесса может быть существенно сокращена.

После того как перечень кварталов реновации сформирован и необходимые параметры каждого квартала (включая расчетную продолжительность) определены, необходимо рассмотреть следующие методические вопросы: каким образом из реновации отдельных кварталов сложить общую городскую программу; какова может быть рациональная очередность реновации по кварталам?

Общий принцип совмещения квартальных графиков представлен на рис. 5. На календарной шкале кварталы, каждый из которых характеризуется своей продолжитель-

ностью реновации, группируются последовательно-параллельным образом. Во-первых, программа последовательно разворачивается в течение нескольких лет по мере готовности стартовых площадок и проектно-сметной документации для нового строительства на них. Во-вторых, параллельно в течение стартового периода каждый год может начинаться реновация нескольких кварталов. В-третьих, целесообразно выделить несколько очередей реализации программы. Если для первой очереди перечень кварталов в зависимости от установленных приоритетов может быть установлен вполне достоверно (стартовые площадки проработаны, проектно-сметная документация подготовлена, квартирный состав для переселения подобран), то для последующих очередей степень достоверности исходных данных для расчета программы реновации снижается. В-четвертых, когда реновация квартала из 1-й очереди завершается, могут начинаться работы в квартале из 2-й очереди и т. д. При этом годовой ввод (переселение, снос) по городу в целом определяется как сумма ввода во всех кварталах города и должен соответствовать контрольным цифрам, устанавливаемым в плановом порядке по годам реализации для программы в целом.

Рациональная очередность реновации, т. е. последовательность вовлечения отдельных кварталов в программу, устанавливается в результате предварительно проведенного ранжирования (рис. 6). Здесь возможны различные критерии и их сочетания. По критерию объем сноса реновация должна начинаться с более крупных кварталов с большим числом многоквартирных домов, подлежащих сносу, что позволит уже в первые годы реализации до-

ПО ОБЪЕМУ СНОСА

ПО ЦЕНЕ ПРОДАЖ

ПО РАСЧЕТНОМУ ПЕРИОДУ РЕНОВАЦИИ

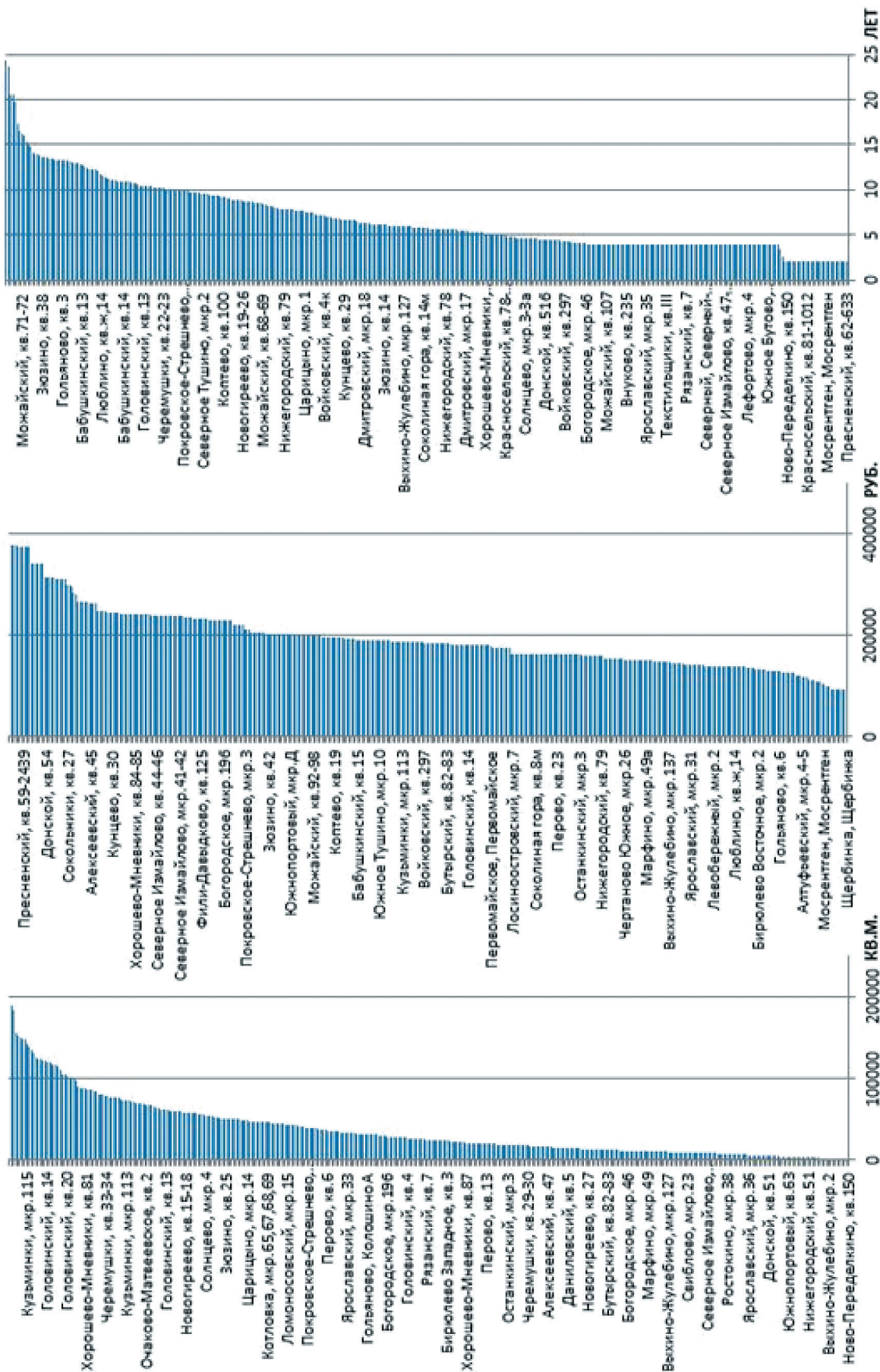


Рис. 6. Ранжирование кварталов реновации

ГОЛОВИНСКИЙ РАЙОН

			*	**	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
359 САО	Головинский	Головинский, кв.14	6	19688,97			28800	31900	40569,48	66744,61	75647,54	63973,90										
308 САО	Головинский	Головинский, кв.20	11	11631,99					19688,97	0	29563,40	0	51716,07	0	64823,56	0	81504,04	0	22243,06			
360 САО	Головинский	Головинский, кв.13	11	10000						11631,99	0	24337,70	0	20553,18	0	38355,99	0	48151,52	0	13140,91		
195 САО	Головинский	Головинский, кв.123	5	10000											10000	0	10923,07	0	11725,37			
194 САО	Головинский	Головинский, кв.123а	5														10000	0	20923,07	0	1254,795	

РАЙОН ФИЛИ-ДАВЫДКОВО

			*	**	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		
393 САО	Фили-Давыдково	Фили-Давыдково, кв.59	5	16368,27				30300	1000	45164,03	2030,769	61263,88										
394 САО	Фили-Давыдково	Фили-Давыдково, кв.58	11	10000						16368,27	0	23240,18	0	40501,88	0	49349,98	0	60131,06	0	34241,06		
245 САО	Фили-Давыдково	Фили-Давыдково, кв.70	3									10000	0	8669,816								

*Период реновации квартала (в годах)

**Выделено для раскрытия дочернего квартала

Рис. 7. Пример цепочки кварталов реновации

стичь максимального социального эффекта от переселения граждан из некомфортного жилого фонда [18, 19]. По критерию цена продаж целесообразно ранжировать кварталы в случае необходимости вовлечения в финансирование программы внебюджетных источников. В этом случае могут быть сокращены расходы городского бюджета и быстрее достигнут экономический эффект, связанный с окупаемостью проекта. Если в качестве критерия принимать расчетный период реновации кварталов и начинать процесс с «коротких» кварталов, то можно уже за 5–10 лет добиться существенной локализации проблемы реновации, когда на большей части территории города она уже будет завершена. В качестве дополнительного критерия можно использовать упомянутый в ППМ № 497 физический износ многоквартирных зданий в форме среднего значения износа зданий в квартале (такой подход допустим с учетом того, что, как правило, кварталы застраивались по однотипным проектам и в один период времени и значения износа соседних домов достаточно близки [20]). Кроме того, можно применить критерий, отражающий характер волеизъявления граждан и уровень их поддержки программы. В этом случае целесообразно начинать реновацию с кварталов, где большее число граждан уверенно поддержали реновацию, давая остальным возможность подумать и присоединиться к программе позже.

После принятия критерия ранжирования (допустим, объем сноса) в соответствии с предложенным принципом совмещения квартальных графиков вырисовывается общая схема детализации общегородской программы по кварталам реновации. Однако есть еще два методических вопроса.

Первый из них состоит в том, что свободные стартовые площадки есть не во всех кварталах, а значит, начинать реновацию с них нельзя. К началу 2018 г. сложилась следующая ситуация. Было найдено свыше 400 возможных стартовых площадок (с разной степенью проработанности), которые в соответствии с принятой в строительном комплексе Москвы классификацией были разделены на три группы по их качественному уровню. К 1-й группе, наиболее массовой, отнесены стартовые площадки, находящиеся на свободных участках, без каких-либо значительных

обременений, а значит, не требующих дополнительных затрат из городского бюджета. Ко 2-й группе отнесены стартовые площадки с наличием различного рода обременений (затруднен заход на строительную площадку, участок ранее отдан инвестору под застройку и т. д. В 3-ю группу включены стартовые площадки с максимальным обременением (на участках расположены спортивные сооружения, оформлены ГПЗУ на размещение других объектов недвижимости и т. д.). Для всех групп участков сформирован массив семантических и геопространственных данных: мощность стартовой площадки для строительства, информация по обременениям и т. п. Далее в процессе картографического сопоставления и совместного анализа массивов кварталов реновации и стартовых площадок выполнена их взаимная привязка. Все стартовые площадки по принципу территориальной близости распределены между кварталами реновации. В результате установлено, что до 60% кварталов реновации имеют собственные стартовые площадки (всех групп по качественному уровню). Эти кварталы можно считать базовыми для развертывания программы реновации.

Раскрытие кварталов, у которых отсутствуют собственные старты, методически достигается путем определения для каждого из них базового квартала, в котором должны быть предусмотрены дополнительные старты (во вновь возводимых многоквартирных домах), и формирования последовательных цепочек кварталов, начиная с базового и продолжая привязанным к нему кварталом без собственных стартов. На основании картографического анализа сформировано более 100 последовательных цепочек из 2–7 кварталов друг за другом (рис. 7). Для первого квартала, следующего за базовым, рассчитывается по специальному алгоритму необходимый объем стартов (дополнительно выделяемых в базовом квартале) для организации волнового строительства, затем для второго квартала рассчитываются старты, выделяемые в предыдущем квартале (или в базовом квартале), далее процедура повторяется для следующих по цепочке кварталов. Последовательность включения кварталов в процесс реновации определяется в соответствии с принятым критерием.

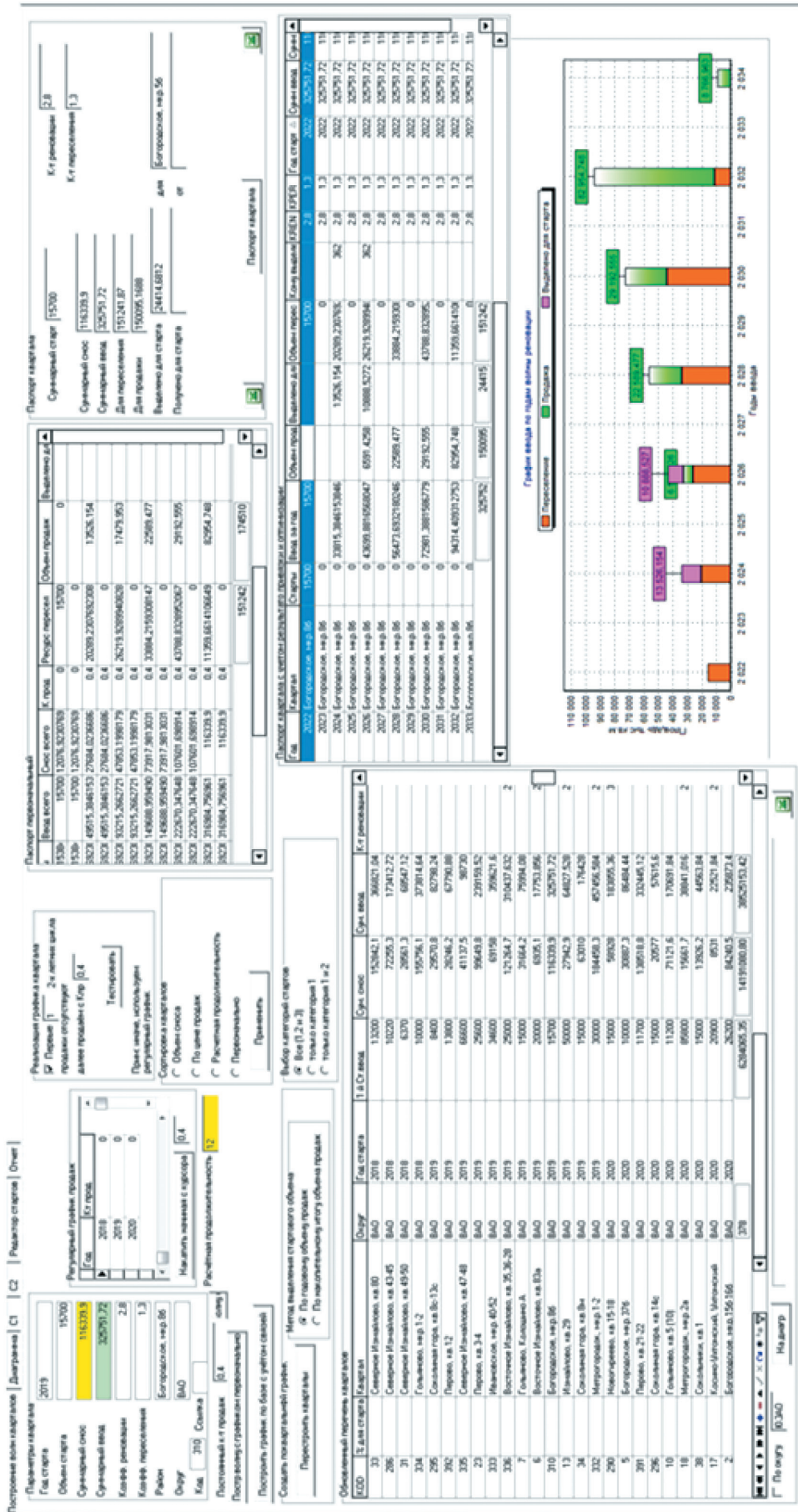


Рис. 8. Расчетный модуль реновации по кварталам

При таком подходе для каждого квартала рассчитывается не только необходимый объем нового строительства (с распределением по годам по мере развертывания волны), достаточный для переселения граждан (с принятым коэффициентом переселения), но и дополнительный объем строительства, который необходим для начала волнового строительства на территории следующих по цепочке

кварталов. Рассчитанный суммарный объем строительства для переселения должен быть реализован в соответствующие годы независимо от того, будут ли начаты продажи избыточной площади на рынке недвижимости (в силу превышения коэффициента реновации над коэффициентом переселения). При определении суммарного объема обязательного строительства в квартале для целей переселения

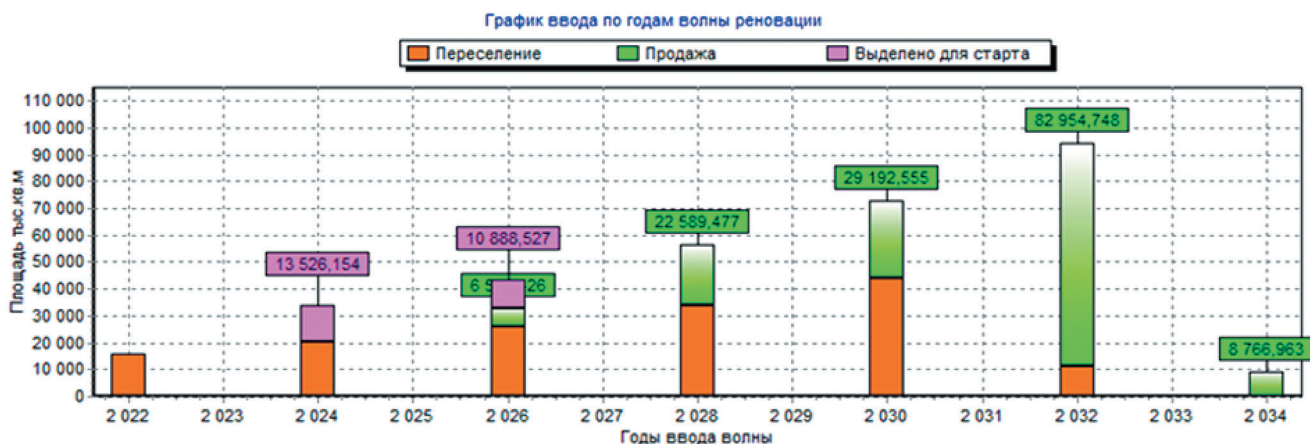


Рис. 9. Пример графика ввода по годам волны реновации

Итоговый график включения кварталов в программу реновации (фрагмент)

Округ	Район	Квартал	Суммарный старт, м ²	Суммарный снос, м ²	$K_{ренов}$	Суммарный ввод, м ²	Объем под переселение, м ²	Объем под продажи, м ²	Продолжительность в годах	Год начала	Год окончания
ЮЗАО	Зюзино	Зюзино, кв. 41	52000	107831,5	2,96	319181,24	140180,95	179000,29	6	2019	2024
ЮЗАО	Коньково	Коньково, мкр. 6	52900	100414,4	2,72	273127,168	130538,72	142588,448	6	2019	2024
САО	Западное Дегунино	Западное Дегунино, мкр. 12	81000	103891,9	2,64	274274,616	135059,47	139215,145	6	2019	2024
СЗАО	Хорошево-Мневники	Хорошево-Мневники, кв.74	45600	121810,2	2,64	321578,928	158353,26	163225,668	7	2019	2025
ЮВАО	Люблино	Люблино, кв. 9, 10, 16, 17	46900	119760,8	2,48	297006,784	155689,04	131317,744	7	2019	2025
СЗАО	Северное Тушино	Северное Тушино, мкр. 5	58500	132254,1	2,8	370311,48	171930,33	198381,15	7	2019	2025
ЮАО	Царицыно	Царицыно, мкр. 2а	43750	134395,5	2,88	387059,04	174714,15	202344,89	8	2019	2026
СЗАО	Хорошево-Мневники	Хорошево-Мневники, кв. 81	30000	87090,3	2,64	229918,392	113217,39	111776,7596	8	2019	2026
ЮЗАО	Зюзино	Зюзино, кв. 37	18700	84868,2	2,96	251209,872	110328,66	140881,213	9	2019	2027
ЮЗАО	Зюзино	Зюзино, кв. 38	29400	124524,8	2,96	368593,408	161882,24	206711,167	9	2019	2027
Зеленоградский АО	Крюково	Крюково, мкр. 20	18800	84765,8	3,04	257688,032	110195,54	143216,1762	9	2019	2027
ЮЗАО	Зюзино	Зюзино, кв. 40	20000	105654,8	2,96	312738,208	137351,24	175386,969	10	2019	2028
САО	Головинский	Головинский, кв. 10	26700	119666,5	2,72	325492,88	155566,45	169926,429	10	2019	2028
ВАО	Перово	Перово, кв. 3–4	25600	99649,8	2,4	239159,52	129544,74	99614,779	10	2019	2028
СЗАО	Хорошево-Мневники	Хорошево-Мневники, кв. 73, 77, 79, 80	30000	143067,9	2,64	377699,256	185988,27	191710,986	11	2019	2029
ВАО	Восточное Измайлово	Восточное Измайлово, кв. 35, 36–28	25000	121264,7	2,56	310437,632	157644,11	152793,523	11	2019	2029
ВАО	Богородское	Богородское, мкр. 86	15700	118952,1	2,8	333065,88	154637,73	168428,15	13	2019	2031
ЮЗАО	Черемушки	Черемушки, кв. 20–21	20800	150942,9	2,8	422640,12	196225,77	216414,349	13	2019	2031
ВАО	Метрогородок	Метрогородок, мкр. 1–2	36500	261919,2	2,48	649559,616	340494,96	309064,656	15	2019	2033
ЮВАО	Кузьминки	Кузьминки, мкр. 116	21200	189951,2	2,56	486275,072	246936,56	239338,512	15	2019	2033
ЮАО	Нагатинский Затон	Нагатинский Затон, мкр. 7	111700	77709,6	2,88	223803,648	101022,48	116318,1946	3	2020	2022
ЮЗАО	Зюзино	Зюзино, кв. 10	130000	58852,9	2,96	174204,584	76508,77	93303,92211	3	2020	2022

ID	АО	Район	Квартал	Прекать	Выданы	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	У2041				
22	BAO	Перово	Перово, кв.2	15	6115,838																												
25	BAO	Перово	Перово, кв.6	13	5416,666																												
24	BAO	Перово	Перово, кв.11 [24]	9																													
265	Ю3АО	Копеево	Копеево, пер.6	6		52000																											
234	3АО	Просток	Просток Вернадского, кв.3	7		41850	0	104150	0	109544,0	0																						
202	CAO	Западное	Западное Дегуново, пер.12	6		9400	71500	19699,23	145403,0	22529,49	9522,814																						
263	Ю3АО	Зояно	Зояно, кв.40	10		20000																											
262	Ю3АО	Зояно	Зояно, кв.41	6		52000																											
186	CAO	Белогор	Белогорский, пер.8	5		67100	0	174510,7	0	162268,5																							
310	BAO	Белогор	Белогорский, пер.96	13	10000																												
382	BAO	Белогор	Белогорский, пер.56	15	4642,957																												
3	BAO	Белогор	Белогорский, пер.46	7																													
190	CAO	Головин	Головинский, кв.10	10	10000																												
342	Ю3АО	Люблин	Люблино, кв.3,10,16,17	7	10000																												
363	Ю3АО	Люблин	Люблино, кв.20,21,26,31	19	8796,444																												
390	Ю3АО	Люблин	Люблино, кв.Г,19	13	5241,925																												
303	Ю3АО	Люблин	Люблино, кв.27	7																													
359	CAO	Головин	Головинский, кв.14	6	10000																												
308	CAO	Головин	Головинский, кв.20	15	10000																												
360	CAO	Головин	Головинский, кв.13	11	4779,411																												
			563			354090	313570	152432	158068	249531	249624	271294	248400	249667	247833	249391	252973	249403	247519	249761	249761	229460	201509	139457	147804	860532	124824	625881	128200				

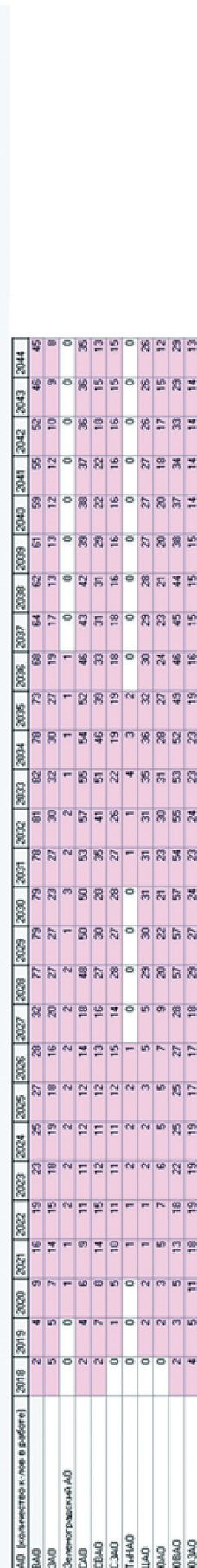
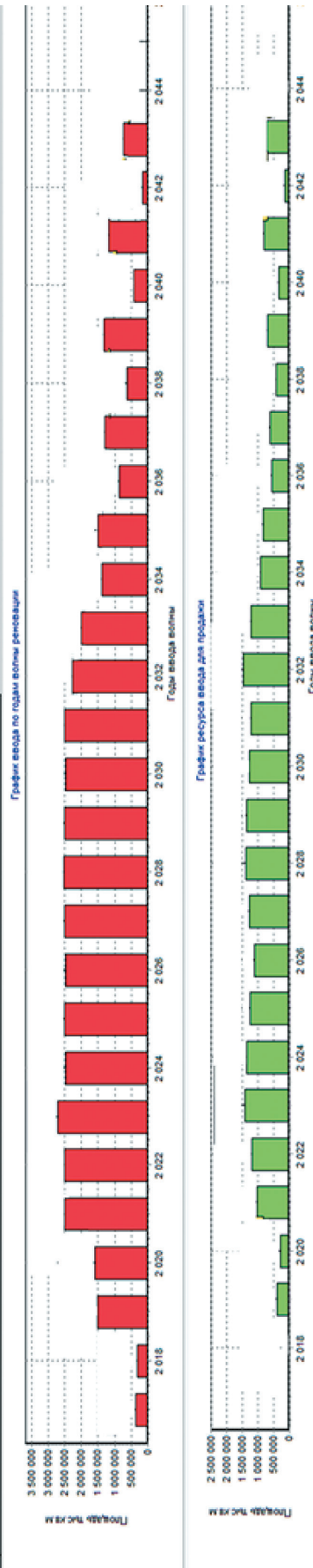


Рис. 10. Вариант оптимизированного сводного графика (по годовому лимиту ввода)

может быть предусмотрена реализация зафиксированного в ППМ № 497 права граждан на приобретение дополнительной площади за свой счет.

Для практического расчета программы реновации по кварталам специалистами НПЦ «Развитие города» подготовлен прототип программного модуля, базы данных и интерфейс которого (рис. 8) включают актуальный перечень и семантические характеристики кварталов реновации; исходные данные и контрольные цифры из общегородской модели; ранжирование (сортировку) кварталов по различным критериям; базы данных по стартовым площадкам (с возможностью их группировки по качеству) и цепочкам кварталов.

На основной экран выводятся первоначальный паспорт квартала с расчетом волны по математической модели; паспорт квартала с учетом привязки стартов и оптимизации расчетов по общегородским параметрам; график ввода по годам волны реализации для квартала; сводные графики по городу до и после оптимизации очередности включения кварталов в программу. Пример графика ввода по годам волны реновации для базового квартала представлен на рис. 9. Здесь видно, что в приоритетном порядке строятся дома для переселения, затем возводятся площади для переселения из соседнего квартала, а возможные продажи осуществляются по остаточному принципу.

Для оптимизации сводного графика по годовому лимиту ввода (рис. 10) или общей продолжительности реализации программы используется следующий методический подход. При необходимости сокращения общей продолжительности реализации программы увеличивается площадь дополнительных стартов в базовых кварталах, что позволяет сократить продолжительность реновации в кварталах, следующих по цепочке за базовым. Вследствие того, что волна (волны) реновации в каждом квартале: строительство – переселение – снос – продажа строится без ограничений общегородского лимита, начало реновации некоторых кварталов (в порядке, обратном установленной системе приоритетов) сдвигается с 2019 на 2020 г. и далее.

Итоговый график включения кварталов в программу реновации (см. таблицу), полученный в результате расчетов, позволяет для каждого квартала установить плановый период и основные параметры реновации, которые становятся заданием для проектов планировки).

Финансово-экономические показатели программы реновации, рассчитанные по общегородской модели, верифицируются и уточняются после детализации программы реновации до кварталов и повторного расчета.

Общие принципы детализации программы реновации до кварталов сводятся к следующему.

1. Все сносимые дома, включенные в программу реновации, группируются по кварталам реновации в результате картографического анализа.

2. Все стартовые площадки сопоставляются с кварталами реновации. При этом выделяются базовые кварталы (т. е. на территории которых или поблизости имеются стартовые площадки) и остальные, процесс реновации в которых может быть начат только с использованием площадей, построенных в соседних базовых кварталах.

3. Для всех кварталов реновации, у которых отсутствуют собственные старты, определяется ближайший базовый квартал, в котором должен быть предусмотрен дополнительный старт (за счет замедления процесса переселения и уменьшения продаж). Формируются цепочки кварталов.

4. Формируется исходная волна для каждого квартала реновации (строительство – переселение – снос – продажа) без ограничений по лимиту ввода для каждого отдельного квартала.

5. Реализация программы начинается с базовых кварталов, волнами по мере готовности стартовых площадок, начиная с 2018 и 2019 гг. (1-я очередь).

6. По мере развертывания волн 1-й очереди и выделения в базовых кварталах стартовых площадей для следующих по цепочке кварталов начинается реновация в кварталах 2-й очереди. Квартальные графики совмещаются в сводном графике реализации программы с учетом принятого критерия очередности.

7. В сумме волны по всем кварталам по объему годового ввода не должны превосходить лимита, установленного по расчету общегородской модели, или иметь минимально допустимые отклонения от лимита.

8. Полученный в результате расчетов сводный график реализации программы оптимизируется для обеспечения общегородского лимита ввода и общей продолжительности реализации программы.

9. При необходимости соблюдения лимита ввода начало реновации некоторых кварталов последовательно сдвигается с 2019 на 2020 г. и далее.

10. При необходимости соблюдения общей продолжительности реализации программы увеличивается площадь дополнительных стартов в базовых кварталах, что позволяет сократить продолжительность реновации в кварталах, следующих по цепочке за базовым.

11. Полученный в результате оптимизированный сводный график реализации программы по годам и кварталам реновации рассчитывается в части финансово-экономических показателей модели. Оптимизированный сводный график служит информационно-аналитическим каркасом технических заданий на разработку проектов планировки кварталов (групп кварталов).

Список литературы

1. Киевский Л.В., Абянов Р.Р. Оценка места и роли строительного комплекса в экономике города Москвы. *Развитие города: Сборник научных трудов 2006–2014 гг. Под ред. проф. Л.В. Киевского*. М.: СвР-АРГУС, 2014. 592 с. С. 53–63.
2. Киевский Л.В. Жилищная реформа и частный строительный сектор в России // *Жилищное строительство*. 2000. № 5. С. 2–5.

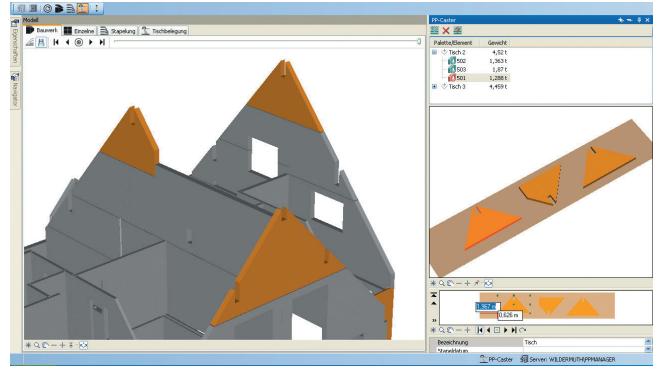
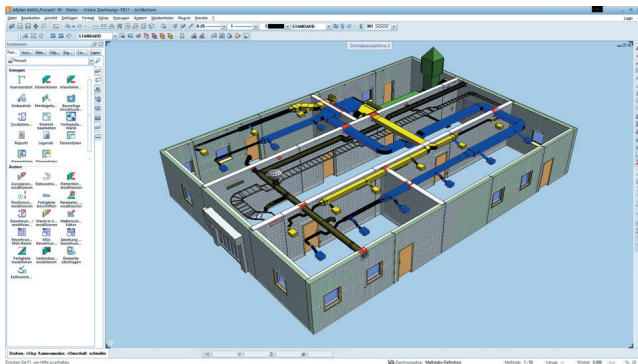
References

1. Kievskiy L.V., Abyanov R.R. Evaluation of the place and birth of a building complex in the economy of Moscow. «CITY DEVELOPMENT» collection of proceedings 2006–2014. Ed. by prof. L.V. Kievskiy. Moscow: SvR-ARGUS. 2014. 592 p. (pp. 53–53). (In Russian).
2. Kievskiy L.V. Housing reform and private construction sector In Russia. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2000. No. 5, pp. 2–5. (In Russian).

3. Киевский Л.В. Развитие жилищного строительства и международное сотрудничество // *Промышленное и гражданское строительство*. 1996. № 4. С. 26–27.
4. Тихомиров С.А., Киевский Л.В., Кулешова Э.И., Костин А.В., Сергеев А.С. Моделирование градостроительного процесса // *Промышленное и гражданское строительство*. 2015. № 9. С. 51–55.
5. Киевский И.Л., Киевский Л.В., Мареев Ю.А. Международные рейтинги городов как критерии градостроительного развития // *Жилищное строительство*. 2015. № 11. С. 3–8.
6. Киевский Л.В. Математическая модель реновации // *Жилищное строительство*. 2018. № 1–2. С. 3–7.
7. Киевский Л.В., Каргашин М.Е., Пархоменко М.И., Сергеева А.А. Организационно-экономическая модель реновации // *Жилищное строительство*. 2018. № 3. С. 47–55.
8. Киевский И.Л., Пляскина А.Т. Готовность рынка строительных материалов и машин Центрального федерального округа России к программе реновации в Москве // *Промышленное и гражданское строительство*. 2017. № 11. С. 88–93.
9. Киевский И.Л., Сергеева А.А. Оценка эффектов от градостроительных мероприятий по реновации кварталов сложившейся застройки Москвы и их влияние на потребность в строительных машинах и механизмах // *Интернет-журнал Науковедение*. 2017. Т. 9. № 6. С. 1–17.
10. Киевский Л.В., Сергеева А.А. Планирование реновации и платежный спрос // *Жилищное строительство*. 2017. № 12. С. 3–7.
11. Левкин С.И., Киевский Л.В. Градостроительные аспекты отраслевых государственных программ // *Промышленное и гражданское строительство*. 2012. № 6. С. 26–33.
12. Киевский Л.В. Комплексность и поток (организация застройки микрорайона). Сер. Курсом ускорения научно-технического прогресса. М.: Стройиздат, 1987. 136 с.
13. Шульженко С.Н., Киевский Л.В., Волков А.А. Совершенствование методики оценки уровня организационной подготовки территорий сосредоточенного строительства // *Вестник МГСУ*. 2016. № 3. С. 135–143.
14. Гусакова Е.А., Павлов А.С. Основы организации и управления в строительстве. М.: Юрайт, 2016. 318 с.
15. Олейник П.П. Организация строительного производства. М.: АСВ, 2010. 576 с.
16. Семечкин А.Е. Системный анализ и системотехника. М.: СвР-АРГУС, 2005. 536 с.
17. Киевский Л.В., Киевский И.Л. Определение приоритетов в развитии транспортного каркаса города // *Промышленное и гражданское строительство*. 2011. № 10. С. 3–6.
18. Киевский Л.В. Прикладная организация строительства // *Вестник МГСУ*. 2017. № 3 (102). С. 253–259.
19. Киевский Л.В., Киевская Р.Л. Влияние градостроительных решений на рынки недвижимости // *Промышленное и гражданское строительство*. 2013. № 6. С. 27–31.
20. Киевский И.Л., Гришутин И.Б., Киевский Л.В. Рассредоточенное переустройство кварталов (предпроектный этап) // *Жилищное строительство*. 2017. № 1–2. С. 23–28.
3. Kievskiy L.V. Housing development and international cooperation. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 1996. No. 4, pp. 26–27. (In Russian).
4. Tikhomirov S.A., Kievskiy L.V., Kuleshova E.I., Kostin A.V., Sergeev A.S. Modeling of town-planning process. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2015. No. 9, pp. 51–55. (In Russian).
5. Kievskiy L.V., Kievskaya R.L., Mareev Yu.A. The main methodical directions of the formation of urban planning rating. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2015. No. 12, pp. 3–8. (In Russian).
6. Kievskiy L.V. A mathematical model of renovation. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 1–2, pp. 3–7. (In Russian).
7. 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).
8. Kievskiy I.L., Pljaskina A.T. Readiness of the market of construction materials and machines of the Central Federal District of Russia for the renovation program in Moscow. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2017. No. 11, pp. 88–93. (In Russian).
9. Kievskiy L.V., Sergeeva A.A. Evaluation of the effects of urban development measures on the renovation of the quarters of the existing buildings in Moscow and their impact on the need for construction machines. *Naukovedenie Internet journal*. 2017. Vol. 9, No. 6, pp. 1–17. (In Russian).
10. Kievskiy L.V., Sergeeva A.A. Renovation planning and effective demand. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 12, pp. 3–7. (In Russian).
11. Levkin S.I., Kievskiy L.V. Town planning aspects of the sectoral government programs. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2012. No. 6, pp. 26–33. (In Russian).
12. Kievskiy L.V. Kompleksnost' i potok (organizatsiya zastroiki mikroraiona) [The complexity and the flow (organization development of the neighborhood)]. Moscow: Stroyizdat. 1987. 136 p.
13. Shul'zhenko S.N., Kievskiy L.V., Volkov A.A. Improvement of the methodology for assessing the level of organizational preparation for concentrated construction. *Vestnik MGSU*. 2016. No. 3, pp. 135–143. (In Russian).
14. Gusakova E.A., Pavlov A.S. Osnovy organizatsii i upravleniya v stroitel'stve [Bases of the organization and management in construction]. Moscow: Yurait. 2016. 318 p.
15. Oleinik P.P. Organizatsiya stroitel'nogo proizvodstva [Organization of construction production]. Moscow: ASV. 2010. 576 p.
16. Semechkin A.E. Sistemnyi analiz i sistemotekhnika [System analysis and system engineering]. Moscow: SvR-ARGUS. 2005. 536 p.
17. Kievskiy L.V., Kievskiy I.L. Prioritizing traffic city development framework. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2011. No. 10, pp. 3–6. (In Russian).
18. Kievskiy L.V. Applied organization of construction. *Vestnik MGSU*. 2017. No. 3, pp. 253–259. (In Russian).
19. Kievskiy L.V., Kievskaya R.L. Influence of town-planning decisions on the markets of real estate. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2013. No. 6, pp. 27–31. (In Russian).
20. Kievskiy I.L., Grishutin I.B., Kievskiy L.V. Distributed reorganization of blocks (pre-project stage). *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 1–2, pp. 23–28. (In Russian).

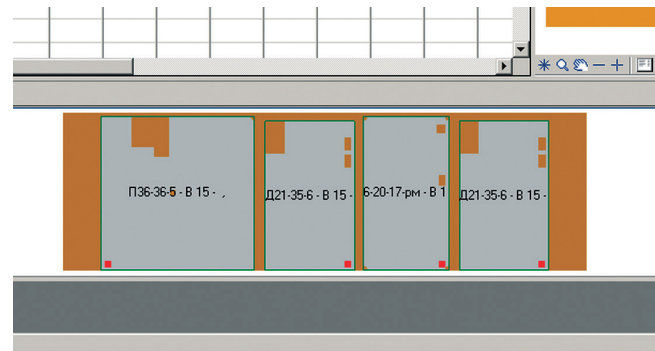
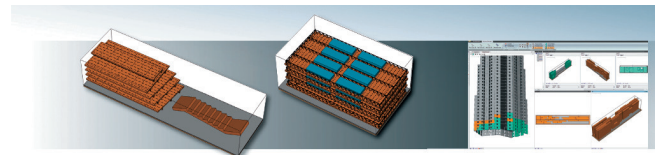
Интеграция компьютерных систем на заводе ЖБК

Современные заводы ЖБК не узнать – роботизированные установки, гибкие технологии, индивидуальные изделия и архитектура. Современные компьютерные системы пронизывают их, управляя производственными установками (компьютер управления сеточной машиной и опалубочным роботом, «мастер-компьютер» производственной линии и т. д.), финансами, иногда и логистикой. Вот только редко они четко взаимодействуют друг с другом, и при столь высокой степени компьютеризации приходится часть данных переносить из системы в систему вручную.

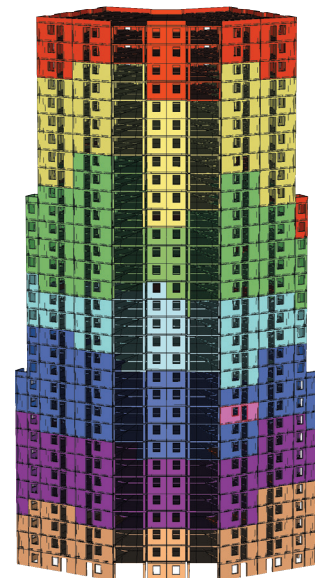


Система управления логистикой (чаще всего на базе 1С) редко специализирована для потребностей ДСК/завода ЖБК. А если и специализирована, то ведет обработку данных в табличном виде, который не нагляден и не позволяет увидеть логистические процессы наглядно.

ВМ система из Германии Allplan, точнее, ее пакет проектирования КЖИ и подготовки данных для заводов ЖБК Allplan Precast уже 30 лет решает задачу генерации ЧПУ данных для производственных установок, объединяя проектирование с производством, и 20 лет объединяет проектирование с финансами завода. Но вопросы наглядной интеграции всех остальных систем, в частности логистических, остро встали лишь в последние 5–10 лет. А ведь роль индивидуальной логистики растет с долей индивидуальных изделий и в Европе, где каждое сборное здание и сборное изделие проектируются, а не тиражируются, выходит на передний план. Модуль Allplan Precast TIM (Technical Information Manager – диспетчер технической информации) служит объединению всех компьютерных систем на индустриально работающей строительной фирме, а также 3D визуализации логистических процессов сборного строительства.

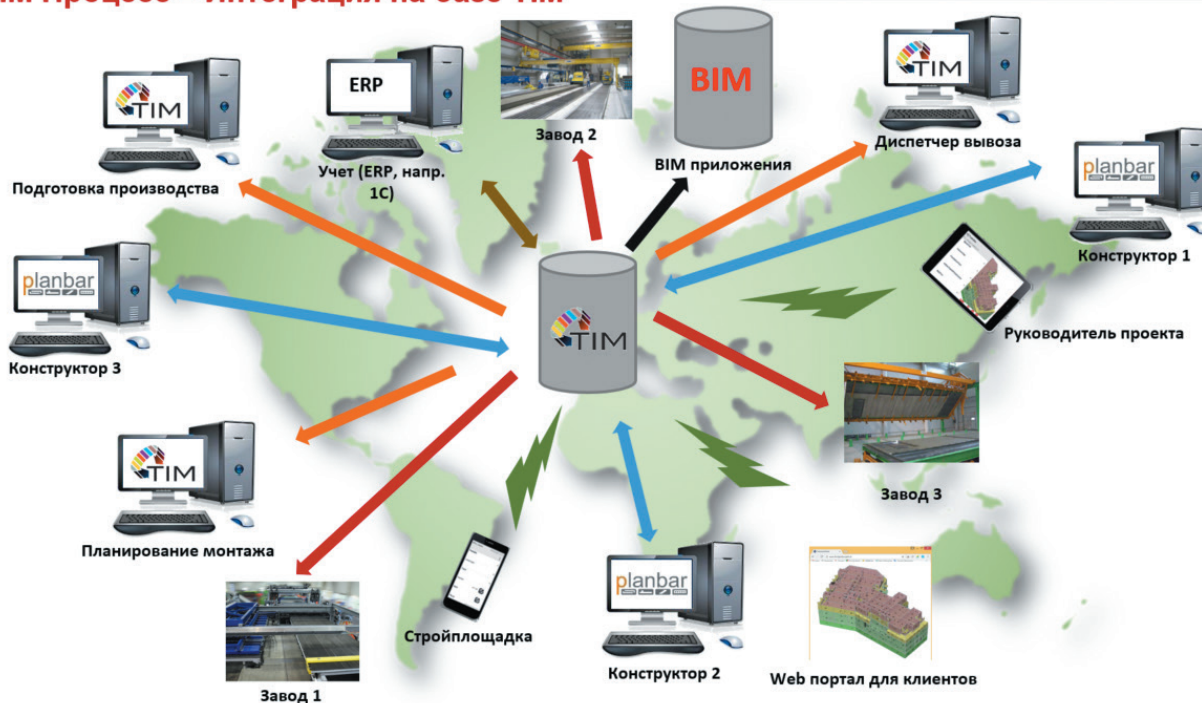


Взаимодействие IT систем



ВIM Процесс – Интеграция на базе TIM

PRECAST SOFTWARE
A NEMETSCHKE COMPANY engineering

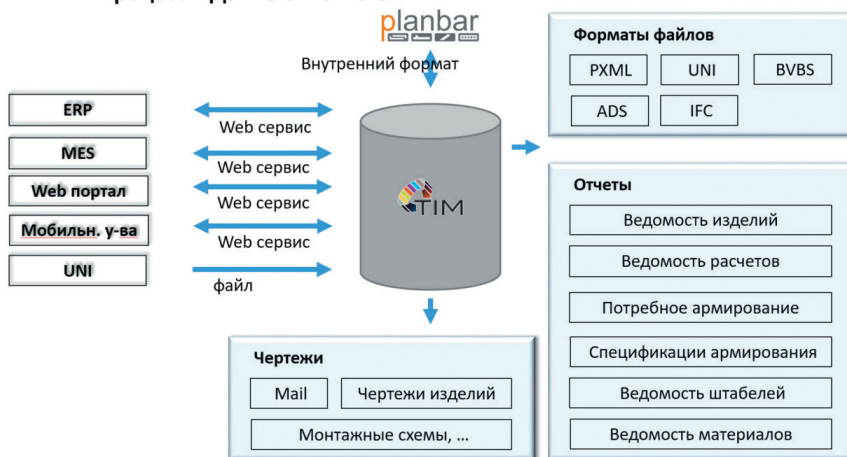


На первых порах приходилось непросто – первым быть нелегко. Но сейчас, когда на заводах ЖБК по всему миру реализовано уже достаточно много таких интегрирующих проектов, когда в Allplan Precast / TIM созданы соответствующие интеграционные сервисы, жизнь следующих проектов существенно облегчена. Теперь с разумной трудоемкостью и с разумными затратами возможно быстро создать компьютерную среду, в которой мастер-компьютер цеха, логистика и экономика на базе 1С, TIM для визуализации и мобильных приложений и Allplan Precast в КБ завода объединены в единое целое. При этом не требуется повторный ввод данных, – например, статус «подписан в производство» поступает в TIM от проектировщика, «произведен» – от мастер-компьютера цеха, «на складе» – из 1С (например, от считывателя РЧ-кода на кассете или панелевозе), а «смонтирован» – из мобильного TIM, и все они отражаются на модели здания на большом телевизоре у руководителя, инвестора или просто в фойе строительной компании. Прораб видит на планшете расположения изделий на 3D модели текущей захватки монтируемого этажа. Штабель отображается в 3D, не позволяя сделать ошибки.

Все процессы описаны, смены фаз и статусов управляются в TIM соответствующими уполномоченными сотрудниками либо автоматическими событиями. Вообще, контролю качества процессов уделено отдельное внимание – модули QCM (Quality Control Manager – диспетчер контроля качества) в TIM (у диспетчера) и Allcheck в Allplan Precast (у проектировщика) заботятся об этом, основываясь на правилах, задаваемых пользователем. Так, с изделия, не подписанного в производство, не смогут быть выданы ЧПУ данные.

ВIM Процесс – Данные и отчеты

PRECAST SOFTWARE
A NEMETSCHKE COMPANY engineering



Программисты и внедренцы Allbau Software, генерального партнера в СНГ разработчика Allplan Precast – Nemetschek Precast Software Engineering, – хорошо владеют интеграционными инструментами поставляемых программ. Это позволяет вести параллельно целый ряд проектов по интеграции TIM / Allplan Precast со специализированными ERP системами для заводов ЖБК в формате «3D логистика».

Современная техника стоит свою цену, но цена программ мала по сравнению с машинами на производстве, зато наполняет их интеллектом. А реализация индивидуальной логистики в ERP вместе с быстрым проектированием в Allplan Precast позволяет застройщику с современным заводом ЖБК реализовывать индивидуальную архитектуру индустриально.

Биоповреждение как одна из основополагающих проблем при проектировании теплоизоляции мобильных зданий для условий Крайнего Севера

Теплоизоляция в климатических условиях Российской Федерации является одним из краеугольных камней проектирования и строительства зданий и сооружений. Тесно связанными с ней областями являются энергоэффективность и биостойкость конструкций. Биоповреждение конструкций может причинять вред здоровью людей, отрицательно влиять на прочность и долговечность конструкций и возможность их эксплуатации.

Связь теплоизоляции и биоповреждений возникает посредством нарушения параметров микроклимата внутри зданий, что приводит к намоканию конструкций и их биоповреждению. В связи с этим был рассмотрен такой объект, как мобильные здания (МЗ) – вагон-дома (бытовки), используемые для проживания вахтовых рабочих на Крайнем Севере (КС). Это жилье длительного пребывания, и к нему применяются санитарные требования, предъявляемые нормативными документами к жилым помещениям. Для эксплуатации при наружной температуре воздуха до -60°C МЗ должны обладать повышенной теплоизоляцией и исключать образование переохлаждающихся зон с конденсатом и наледью внутри помещений. В МЗ вахтовые рабочие вынуждены осуществлять все основные виды бытовой активности (сон, размещение и просушка личных вещей, разогрев пищи, прием душа, кипя-

чение воды и др.), что неизбежно приводит к выделению влаги и повышению относительной влажности воздуха (ОВВ). Задача грамотного проектирования теплоизоляции представляется одной из наиболее важных.

В настоящее время МЗ для эксплуатации в диапазоне температуры окружающего воздуха от -60 до 45°C изготавливаются согласно требованиям ГОСТ 15150–69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды», ГОСТ 22853-86 «Здания мобильные (инвентарные). Общие технические условия» § ГОСТ Р 52746–2007 «Прицепы и полуприцепы тракторные. Общие технические требования» и представляют собой конструкцию, склеенную из сэндвич-панелей, смонтированных на раме, с обшивкой металлическими листами. В качестве утеплителя применяется обычный пенопласт (ППС) толщиной 100 мм. Отопление осуществляется при помощи электроконвекторов и тепловых пушек. Проблемы биоповреждения внутренних помещений встречаются чрезвычайно часто. Как правило, типичным является образование конденсата в углах помещений и

последующее массовое биопоражение этих зон плесенью.

Массовое развитие плесневых грибов крайне опасно для здоровья людей, так как споры плесени содержат сильные аллергены и токсины. Некоторые виды плесневых грибов могут начать расти и развиваться в организме человека, приводя к серьезным заболеваниям – глубоким микозам. Особый риск проживание и даже кратковременное пребывание в зараженных помещениях представляет для детей и пожилых людей, а также лиц с ослабленным здоровьем, с заболеваниями органов дыхания, аллергиями, нарушениями иммунитета. Следовательно, эксплуатация биопораженных плесенью МЗ является неприемлемой с точки зрения опасности для здоровья людей.

Причинами образования конденсата на конструкциях могут быть одновременно или по отдельности:

- эксплуатационное или проектное нарушение параметров температурно-влажностного режима (ТВР) – превышение ОВВ, нарушение вентиляции и применение не влагостойких и небиостойких видов теплоизоляции;

- промерзание ограждающих конструкций МЗ за счет дефектов теплоизоляции.



Рис. 1. Общий вид жилого помещения мобильного здания

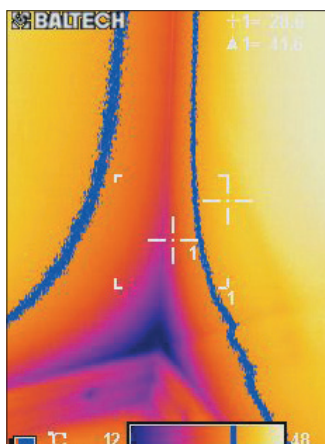


Рис. 2. Визуализация тепловизионной съемки промерзающих частей здания

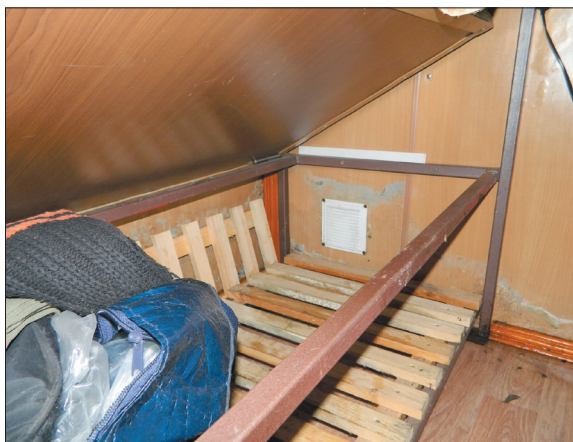


Рис. 3. Биоповрежденный фрагмент помещения и результат его тепловизионного обследования



Рис. 4. Места отбора проб биопораженных участков

Проведено исследование 64 мобильных зданий Крайнего Севера, из них в 37 присутствовали признаки поражения плесенью. Были исследованы пробы воздуха, соскобы и отпечатки с поверхности зон поражения плесенью, а также выполнен тепловизионный замер во всех 64 вагон-домах (рис. 1–4).

В воздушной среде обследованных помещений МЗ выявлено очень значительное превышение численности спор плесневых грибов IV группы потенциальной патогенности. Крайне высокая их концентрация свидетельствует, что пользование помещениями вредно для здоровья людей. Данные плесневые грибы известны как аллергенные и токсигенные виды.

Зараженные плесенью вагон-дома непригодны для проживания в связи с наличием выявленных вредных факторов среды обитания человека, которые не позволяют обеспечить безопасность жизни и здоровья граждан. Параметры микроклимата жилого помещения не позволяют обеспечить соблюдение необходимых санитарно-эпидемиологических требований и гигиенических нормативов согласно Постановлению Правительства РФ от 28 января 2006 г. № 47 об утверждении «Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции» (ч. III, п. 33).

Картина биоповреждения МЗ соответствует случаям образования конденсата в помещениях со следующими техническими нарушениями (всеми или некоторыми по отдельности):

- нарушение теплоизоляции ограждающих конструкций;
- применение неэффективных теплоизоляционных материалов;
- нарушение ТВР.

Для выяснения возможных причин выполнен инструментальный контроль показателей температуры, влажности воздуха и конструкций, изучена техническая документация на МЗ. Проведен замер фактических значений температуры и относительной влажности воздуха внутри помещений и сравнены зафиксированные значения с требованиями ГОСТ 22853–86 (согласно паспортной документации на МЗ).

При анализе полученных данных установлено, что ОВВ не превышена ни в одном из обследованных вагон-домов и составляла 15–49%, а температура воздуха находилась в диапазоне 18–25,4°C, что соответствует ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» и СанПиН 2.1.2.2645–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях». Установлено, что наличие видимых очагов развития плесени коррелирует с наличием зон переохлаждения ограждающих

конструкций. Наличие биопоражения плесневыми грибами в отсутствие зон промерзания; образования конденсата не зафиксировано. Вагон-дома, в которых есть зоны переохлаждения и нет следов плесени на дату осмотра, находятся в зоне высокого риска биопоражения при продолжении их эксплуатации.

Исходя из документации на МЗ расчетные значения минимально допустимой температуры стен помещений определяются по температуре внутреннего воздуха 22°C и нормируемому перепаду температуры между воздухом и ограждающими конструкциями. Расчетные значения минимально допустимой температуры стен помещений равны 18 и 17°C. Уровень влажности воздуха позволяет осуществлять любые виды бытовой активности, включая сушку белья, приготовление пищи, гигиенические процедуры и др.

Учитывая проведенные анализы и замеры, причиной образования плесени в МЗ является систематическое образование конденсата по причине нарушения теплоизолирующей способности ограждающих конструкций (переохлаждение стен). Повышенная влажность конструкций способствует развитию плесневых грибов и/или многолетнему поддержанию их жизнеспособности. Намокание и систематическое отсыревание материалов (прежде всего невлагоустойкого слоя теплоизоляции) создает благоприятные условия для роста и размножения плесневых грибов. При наличии выявленных технических недостатков (переохлаждения стен) плесневое поражение имеет неустраиваемый характер и будет возникать повторно.

Эксплуатационные нарушения при этом не могли стать причиной образования конденсата, поскольку замер показателей ТВР не выявил нарушений, которые могли бы вызвать конденсацию влаги на стенах, если бы не имелось зон промерзания.

Выявленные недостатки нарушают условия жизни людей (не соответствуют нормативным требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02–2003»). Установлено несоответствие нормируемому перепаду температур между воздухом и ограждающими конструкциями согласно паспортной документации в исследуемых вагон-домах. При этом бытовки, в которых есть зоны переохлаждения и нет следов плесени на дату осмотра, также находятся в зоне высокого риска биопоражения при продолжении их эксплуатации.

Е.В. БОГОМОЛОВА,

канд. биол. наук, старший научный
сотрудник ФГБУН Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

УДК 624

П.Д. АРЛЕНИНОВ, канд. техн. наук (arleninoff@gmail.com), С.Б. КРЫЛОВ, д-р техн. наук

Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона им. А.А. Гвоздева (НИИЖБ), АО НИЦ «Строительство» (109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., 6, корп. 1)

Роль схемы приложения нагрузки для обеспечения несущей способности строительных конструкций

Рассмотрены примеры из архива работ НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, в которых на уже существующее здание прикладывается дополнительная нагрузка, не предусмотренная ранее и требующая усиления строительных конструкций. Это может относиться как к новому строительству, так и к реконструируемым объектам. В случае нового строительства на стадии проектирования несложно увеличить сечения основных несущих элементов или их армирования, для возведенных зданий ситуация сложнее. Показана необходимость проверять возможность альтернативных вариантов приложения нагрузки, поскольку часто это помогает избежать дорогостоящих работ по усилению.

Ключевые слова: нагрузка, усиление, строительная конструкция, демонтаж, расчет.

Для цитирования: Арленинов П.Д., Крылов С.Б. Роль схемы приложения нагрузки для обеспечения несущей способности строительных конструкций // *Жилищное строительство*. 2018. № 4. С. 30–33.

P.D. ARLENINOV, Candidate of Sciences (Engineering) (arleninoff@gmail.com), S.B. KRYLOV, Doctor of Sciences
JSC Research Center of Construction, Research Institute of Concrete and Reinforced Concrete named after A.A. Gvozdev (NIIZHB)
(6, bldg. 1 2nd Institutskaya Street, 109428, Moscow, Russian Federation)

Role of Load Application Scheme for Ensuring the Bearing Capacity of Building Structures

Considered examples from the archive of works of NIIZHB named after A.A. Gvozdev, in which an additional load, not provided previously and which requires strengthening of building structures, is applied to the already existing building. This can relate both to the new construction and to objects under reconstruction. In case of new construction, at the design stage, it is easy to increase cross-sections of main bearing elements or their reinforcement, for erected buildings – the situation is more complicated. It is shown that it is necessary to check the possibility of alternative variants of load application, since it often helps to avoid costly strengthening works.

Keywords: load, strengthening, building structure, dismantling, calculation.

For citation: Arleninov P.D., Krylov S.B. Role of load application scheme for ensuring the bearing capacity of building structures. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 4, pp. 30–33. (In Russian).

Часто, выдавая техническое задание на нагрузки, проектировщик не задумывается о том, как приложить данную нагрузку, поскольку приоритет всегда отдается ее абсолютному значению. Расчетчик, в свою очередь, прикладывает нагрузку в соответствии с нормативными документами или в соответствии с техническим заданием, о чем было написано выше. При этом в отдельных случаях возникает ситуация, когда несущая способность конструкции является недостаточной. Это может относиться как к новому строительству, так и к реконструируемым объектам. В случае нового строительства на стадии проектирования несложно увеличить сечения основных несущих элементов или их армирования, для возведенных зданий ситуация значительно сложнее.

В данной статье рассматриваются два примера из архива работ НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, в которых на уже существующее здание прикладывается дополнительная нагрузка, не предусмотренная ранее и требующая усиления строительных конструкций.

Библиотека иностранной литературы.

Установка тяжелого оборудования пожаротушения на чердачное перекрытие.

Здание Всероссийской государственной библиотеки иностранной литературы им. М.И. Рудомино построено в

1960-х гг. (1967 г.) Форма здания колодцеобразная (рис. 1). Конструкции здания выполнены в виде сборного каркаса. Фасады выполнены из кирпича. Поводом для проведения данной работы послужила необходимость установки на чердачном перекрытии тяжелого оборудования системы пожаротушения.

Обследуемое перекрытие располагается в зоне «В», непосредственно над книгохранилищем.

Перекрытие выполнено из сборных пустотных железобетонных плит: с одной стороны – опирающиеся на полку ригеля (ригеля уложены по колоннам), с другой – заделанные в кирпичную стену. В зоне колонн между пустотными плитами устроены монолитные вставки. По плитам выполнены полы, представляющие собой гидроизоляцию, два слоя фибролитовых плит и цементно-песчаную стяжку. Помещение чердака неотапливаемое. Общий вид здания библиотеки и непосредственно чердачного помещения под оборудование приведен на рис. 1.

Оборудование для пожаротушения представляет собой тяжелые кассеты с металлическими баллонами, сблокированные на перекрытии (рис. 3). После проведения поверочных расчетов оказалось, что несущей способности сборных плит перекрытия недостаточно. Ригели «прошли» с большим запасом, это объясняется двумя причинами: во-первых, по классическим правилам проектирования из

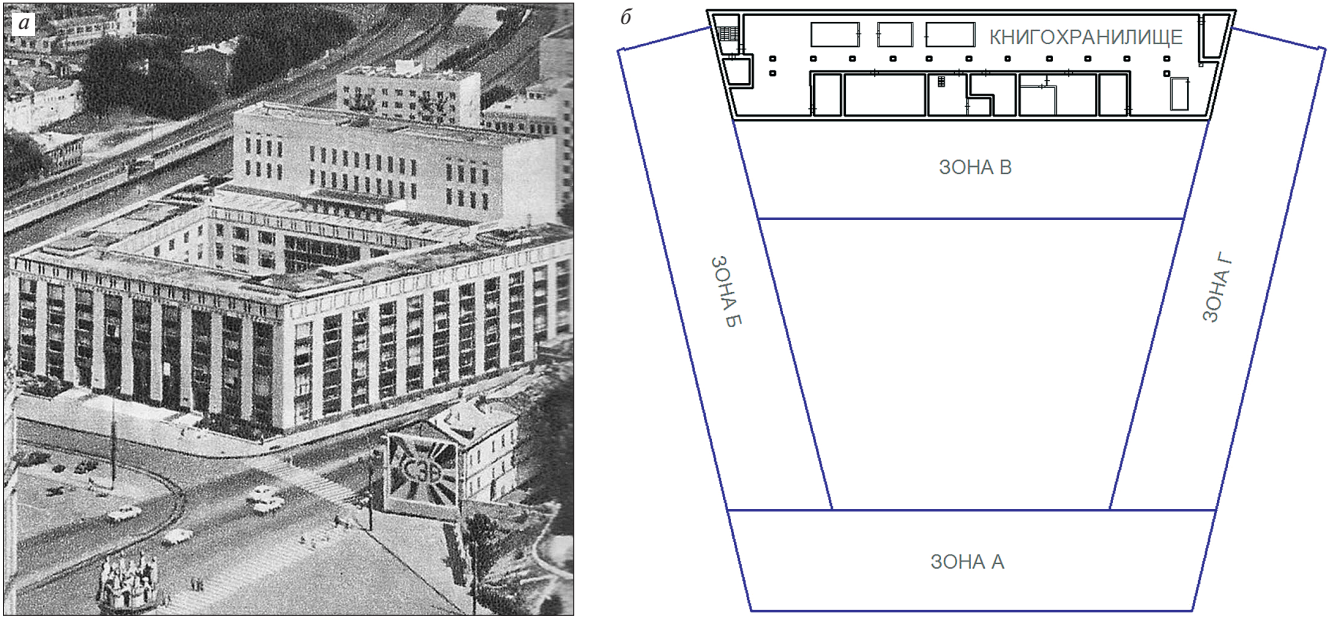


Рис. 1. Общий вид библиотеки (а) и схема расположения искомого чердачного помещения над книгохранилищем (б)

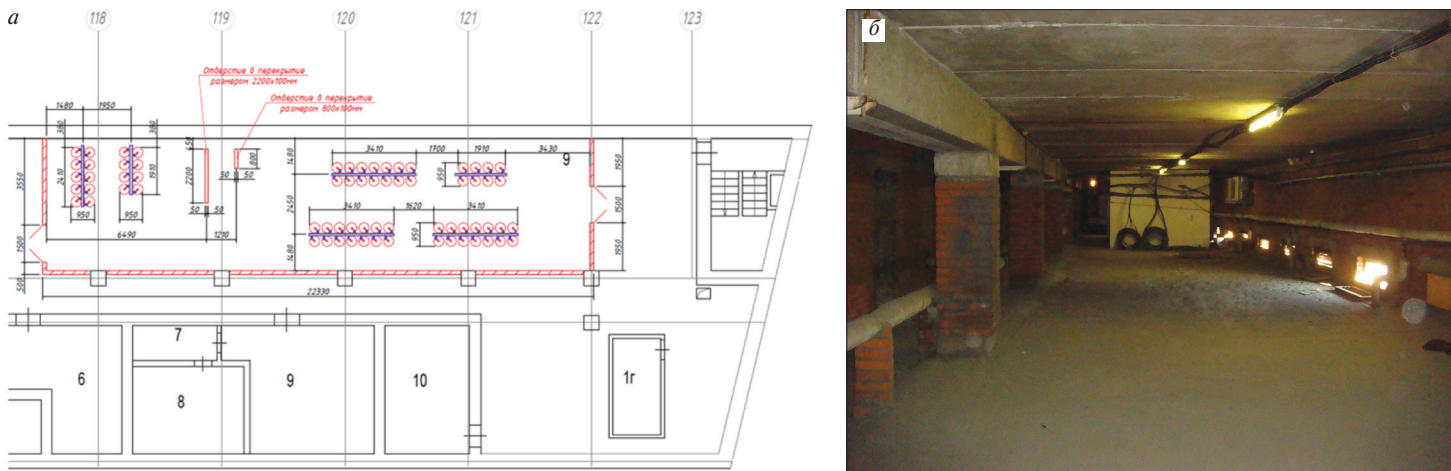


Рис. 2. Предполагаемая схема расстановки оборудования (а) и фактическое состояние чердака (б)

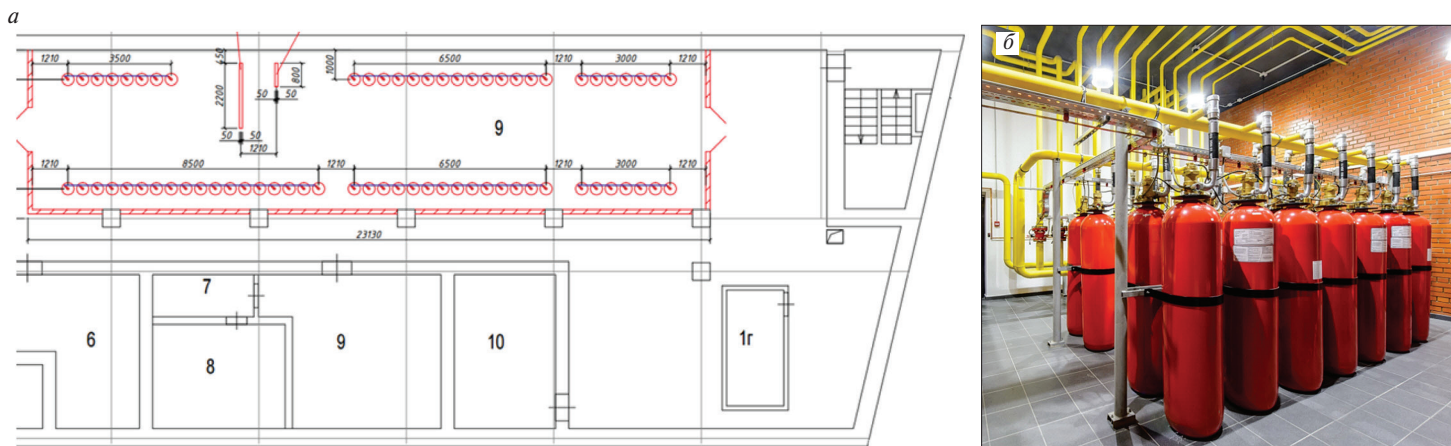


Рис. 3. Альтернативная схема расстановки оборудования (а) и непосредственно нагрузка от кассет с баллонами (б)

двух конструкций, одна из которых опирается на другую, запас всегда больше в той, на которую происходит опирание; а во-вторых, по всему зданию использовался один тип ригелей – и для мощных конструкций хранилища, и для

легких конструкций чердачного перекрытия. Прямое усиление плит перекрытия было сложно выполнимо технически (из-за наличия слуховых проемов в наружных стенах, так и чрезвычайно дорогостоящее (перенос всей архив-

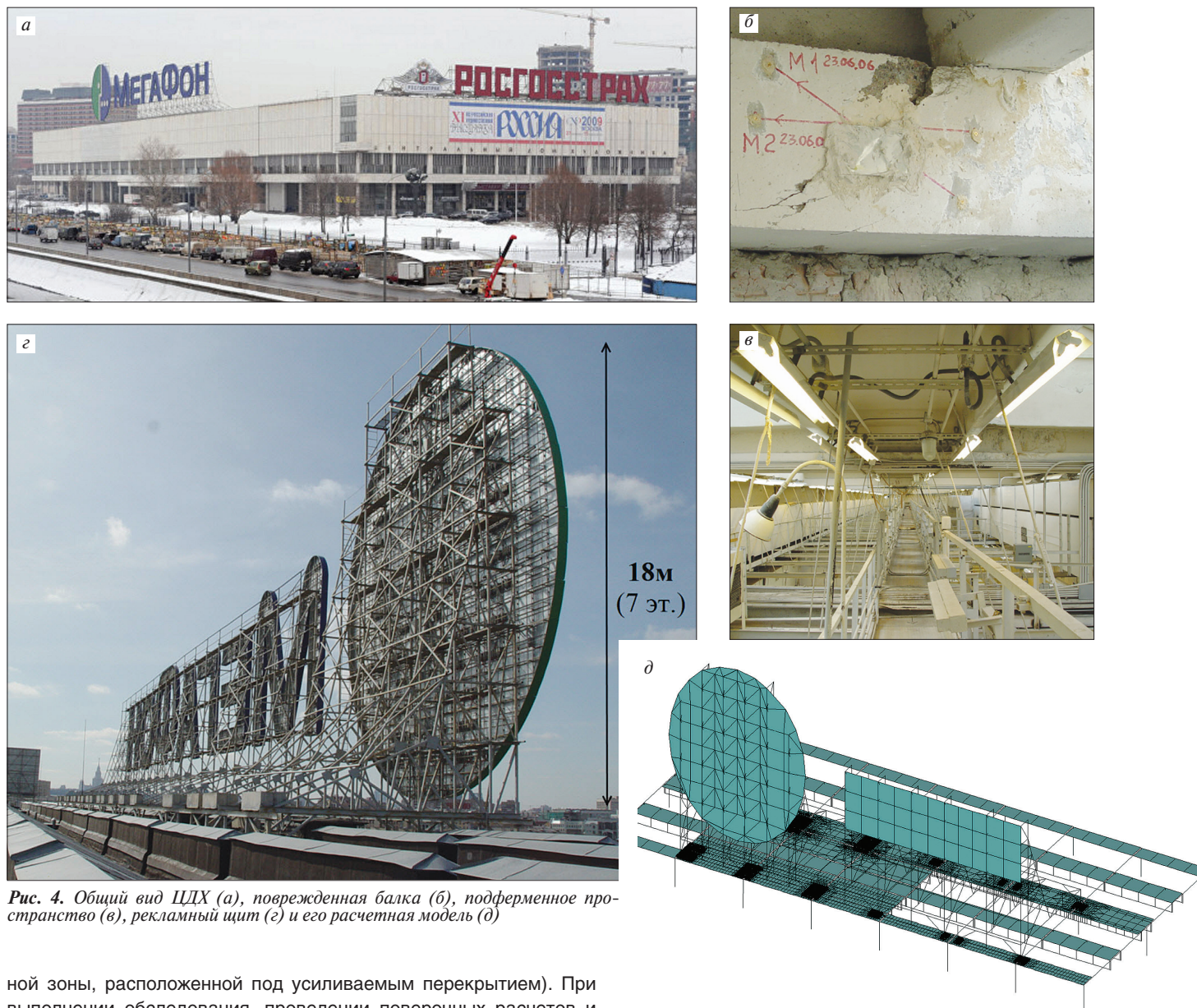


Рис. 4. Общий вид ЦДХ (а), поврежденная балка (б), подферменное пространство (в), рекламный щит (г) и его расчетная модель (д)

ной зоны, расположенной под усиливаемым перекрытием). При выполнении обследования, проведении поверочных расчетов и оценке возможности усиления перегруженных конструкций применяли ГОСТ 24452–80 «Бетоны. Методы определения призмочной прочности, модуля упругости и коэффициента Пуассона», СНиП 2.03.01–84* «Бетонные и железобетонные конструкции», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», использовались как исследования специалистов НИИЖБ [1–3], так и другие исследования [4–12].

В связи с этим были проанализированы различные варианты расстановки оборудования (с сохранением его общего веса) с целью минимизировать усилия в плитах. Удалось подобрать такую схему расстановки (с минимальной корректировкой проекта системы пожаротушения), при которой усиления конструкций не требуется вообще (рис. 3, а).

**Центральный дом художника.
Рекламная установка на кровле**

При плановом осмотре сотрудниками ЦДХ межферменного пространства стропильных конструкций музея были обнаружены силовые трещины в одной из несущих железобетонных балок (рис. 4). Проведенное обследование выявило, что повреж-



Рис. 5. Демонтаж рекламной конструкции

денная балка располагается непосредственно под тяжелой рекламной конструкцией, установленной на кровле здания (видимо, без каких-либо предварительных расчетов). Результаты пространственных расчетов подтвердили, что рекламный щит, имеющий значительный вес и парусность и является причиной появления трещин.

По аналогии с первым примером проводить непосредственное усиление поврежденных конструкций под новую нагрузку оказалось крайне сложно технически, и единственный вариант избежать усиления был в снижении нагрузки. Были просчитаны различные варианты и подобрано теоретическое место расположения щита ближе к центру здания. Но в данном случае, поскольку предполагалось,

что рекламную конструкцию должно быть хорошо видно со всех сторон, такой вариант даже не рассматривался, и единственно возможным развитием событий, стало полное снятие дополнительной нагрузки (рис. 4).

В заключение необходимо отметить, что при возникновении ситуаций как при новом проектировании, так и при реконструкции, когда конструкция не имеет достаточную несущую способность, прежде чем проектировать усиление, необходимо проработать варианты корректировки нагрузок. Хотя, как показывает второй рассматриваемый пример, это не всегда возможно, но зачастую это действительно можно сделать, причем в отдельных случаях вообще без снижения общего веса.

Список литературы

1. Арленинов П.Д., Крылов С.Б. Конструктивные решения по снижению усилий в элементах железобетонного каркаса здания гидроэлектростанции // *Жилищное строительство*. № 1–2. 2017. С. 7–10.
2. Арленинов П.Д., Крылов С.Б. Построение расчетной модели автомобильного пандуса на основе обследования и натурного испытания // *Жилищное строительство*. № 7. 2016. С. 43–47.
3. Травуш В.И., Конин Д.В., Рожкова Л.С., Крылов А.С., Каприелов С.С., Чилин И.А., Мартиросян А.С., Фимкин А.И. Экспериментальные исследования сталежелезобетонных конструкций, работающих на внецентренное сжатие // *ACADEMIA. Архитектура и строительство*. 2016. № 3. С. 127–135.
4. Бондаренко В.М., Римшин В.И. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций. М.: Студент, 2014. 539 с.
5. Галустов К.З. Нелинейная теория ползучести бетона и расчет железобетонных конструкций. М.: Изд. физ.-мат. литературы, 2006. 120 с.
6. Шулятьев О.А., Мозгачева О.А., Поспехов В.С. Освоение подземного пространства городов. М.: АСВ, 2017. 510 с.
7. Ларионов Е.А., Римшин В.И., Василькова Н.Т. Энергетический метод оценки устойчивости сжатых железобетонных элементов // *Строительная механика инженерных конструкций и сооружений*. 2012. № 2. С. 77–81.
8. Римшин В.И., Бондаренко В.М., Бакиров Р.О., Назаренко В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. М.: Студент, 2010. 887 с.
9. Тамразян А.Г., Орлова М.А. Экспериментальные исследования напряженно-деформированного состояния железобетонных изгибаемых элементов с трещинами. Современные проблемы расчета железобетонных конструкций зданий и сооружений на аварийные воздействия / Под ред. А.Г. Тамразяна, Д.Г. Копаницы. Москва, 2016. С. 507–514.
10. Alexander M.G. Aggregates and the Deformation Properties of Concrete // *ACI Materials Journal*. 1996. Vol. 93 (No. 6), pp. 569–577.
11. Nishiyama M. Mechanical properties of concrete and reinforcement // *State-of-the-art Report on HSC and HSS in Japan. Journal of Advanced Concrete Technology*. Vol. 7 (No. 2), 2009, June, 152–182.

References

1. Arleninov P.D., Krylov S.B. Constructive decisions on decrease in efforts in elements of a reinforced concrete framework of the building of hydroelectric power station. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 1–2, pp. 7–10. (In Russian).
2. Arleninov P.D. Krylov S.B. Creation of a design model of a car ramp on the basis of inspection and natural testing. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. No. 7. 2016, pp. 43–47. (In Russian).
3. Travush V.I., Konin D.V., Rozhkova L.S., Krylov A.S., Kapriyelov S.S., Chilin I.A., Martirosyan A.S., Fimkin A.I. Experimental study of composite structures, working for eccentric compression. *ACADEMIA. Arkhitektura i stroitel'stvo*. 2016. No. 3, pp. 127–135.
4. Bondarenko V.M., Rimshin V.I. Primery rascheta zhelezobetonnykh i kamennykh konstruksii. [Examples of calculation of reinforced concrete and stone designs]. Moscow: Student, 2014. 539 p.
5. Galustov K.Z.. Nelinejnaja teorija polzuchesti betona i raschet zhelezobetonnykh konstrukcij. [Nonlinear theory of creep of concrete and calculation of reinforced concrete designs]. Moscow: Izdatelstvo fiz.-mat. literatury. 2006, pp. 94–110.
6. Shulyat'ev O.A., Mozgacheva O.A., Pospekhov V.S. Osvoenie podzemnogo prostranstva gorodov [Development of underground space of the cities]. Moscow: ASV. 2017 510 p.
7. Larionov E.A., Rimshin V.I., Vasil'kova N.T. Power method of assessment of stability of the compressed reinforced concrete elements. *Stroitel'naja mehanika inzhenernykh konstrukcij i sooruzhenij*. 2012. No. 2, pp. 77–81.
8. Rimshin V.I., Bondarenko V.M., Bakirov R.O., Nazarenko V.G. Zhelezobetonnye i kamennye konstrukcii [Reinforced concrete and stone designs]. Moscow: Student. 2010, 887 p.
9. Tamrazyan A.G., Orlova M.A. Pilot studies of the intense deformed condition of the reinforced concrete bent elements with cracks. *Sovremennye problemy rascheta zhelezobetonnykh konstruksii zdani i sooruzhenii na avariinye vozdeistviya*. Pod redaktsiei A.G. Tamrazyana, D.G. Kopanitsy. Moscow. 2016, pp. 507–514.
10. Alexander M.G. Aggregates and the Deformation Properties of Concrete. *ACI Materials Journal*. 1996. Vol. 93 (No. 6), pp. 569–577.
11. Nishiyama M. Mechanical properties of concrete and reinforcement. *State-of-the-art Report on HSC and HSS in Japan. Journal of Advanced Concrete Technology*. Vol. 7 (No. 2), 2009, June, 152–182.

Гидроизоляция PLASTFOIL® — долговечное и надежное решение для кровель жилых домов

Кровля является одним из ключевых элементов здания. Особенно важно уделить внимание выбору гидроизоляции, которая препятствует проникновению влаги внутрь сооружения. От ее надежности зависит долговечность всей конструкции.



Гидроизоляция PLASTFOIL® на крыше ЖК Холм Славы, Республика Крым, г. Ялта. 2017 г.

В качестве основного решения при устройстве кровель жилых многоквартирных домов часто используют наплавляемую поверх стяжки битумно-полимерную гидроизоляцию. Повреждение слоя гидроизоляции может быть спровоцировано механическим воздействием или вследствие естественного старения. Нарушение целостности кровли вызывает накопление влаги под гидроизолирующим слоем.

Проникновение влаги под слой битумной изоляции вызывает следующие негативные последствия.

- Вздутие гидроизоляционного полотна. Битумно-полимерная гидроизоляция обладает практически нулевой паропроницаемостью. Влага скапливается под слоем гидроизоляции, образуя вздутия на поверхности.
- Образование трещин в гидроизоляционном слое. Переменное замораживание и оттаивание способству-

ет накоплению излишней влаги, из-за чего происходят подвижки основания, которые приводят к разрушению гидроизоляционного слоя.

Дальнейшее проникновение влаги в утеплитель обуславливает потерю его теплоизоляционных свойств, что впоследствии вызывает промерзание перекрытия. Повышенная влажность в жилых помещениях становится благодатной средой для образования плесени, грибков, что негативно влияет на здоровье человека.

Ремонт кровель с применением битумно-полимерных материалов дает положительный, но временный эффект. А главное, не решается проблема с наличием излишней влаги в подкровельном пространстве — лишь запускается цикличность вышеописанных процессов. Повторный ремонт потребуется уже через 1–2 зимних периода, что повлечет незапланированные финансовые издержки.

На период гарантийных обязательств ответственность за качество материалов несет застройщик. В дальнейшем все финансовые расходы по ремонту жилого дома переходят жильцам. Поэтому оптимальное решение – это применение долговечной, проверенной временем и надежной гидроизоляции PLASTFOIL®.

Надежная и современная гидроизоляции PLASTFOIL®

Компанией ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб.» разработаны конструктивные решения кровли с механическим креплением гидроизоляции PLASTFOIL® (см. рисунок). Стяжки в данной технологии не требуются, кровельный материал PLASTFOIL® монтируется в один слой поверх слоя теплоизоляции. Сварка швов производится безогневым методом с помощью специального оборудования.

Механический способ крепления материала к основанию и достаточное линейное удлинение эластичной гидроизоляции PLASTFOIL® позволяют успешно преодолевать возможные подвижки основания. Хорошая паропроницаемость, простота установки системы аэрации и исключение необходимости наплавления материала по всей поверхности к основанию позволяют беспрепятственно и в необходимом объеме выводить излишнюю влагу из подкровельного пространства. Это особенно актуально при выполнении ремонтных работ по старому гидроизоляционному слою из битумно-полимерных материалов.

Выгоды монтажа гидроизоляции PLASTFOIL®

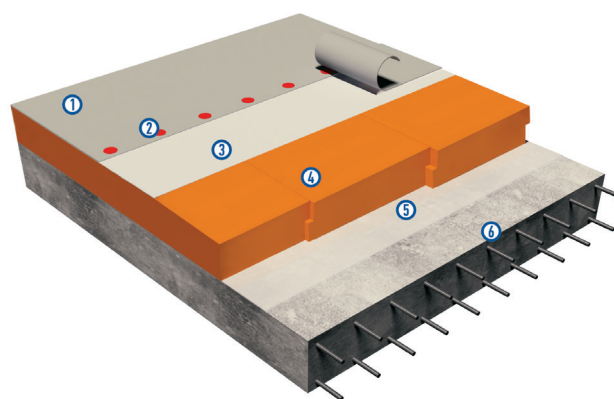
Благодаря большой площади полотна материала в рулоне (52,5 м²), механическому способу крепления материала к основанию и безогневому методу сваривания полотен между собой достигается ряд преимуществ:

- большая скорость монтажа – за один день бригада кровельщиков может смонтировать около 1000 м² кровли);
- сокращение количества сварных швов и уменьшение влияния человеческого фактора на качество гидроизоляционного слоя;
- меньшая масса материалов, которые необходимо переместить на крышу.

Преимущества гидроизоляции PLASTFOIL®

Оптимальным выбором материала для кровельных систем является гидроизоляция PLASTFOIL®, которая обладает рядом преимущественных характеристик:

- долговечностью до 30 лет;
- абсолютной биостойкостью. Гидроизоляция PLASTFOIL® не является питательной средой для грибов и микроорганизмов;
- благодаря высоким характеристикам гибкости материала при отрицательной температуре монтаж PLASTFOIL® можно производить практически круглогодично до -15°C;



Кровельная система ЭКСТРА: 1 – гидроизоляция PLASTFOIL®; 2 – крепежный элемент; 3 – разделительный слой – геотекстиль или стеклохолст плотностью не менее 100 г/м²; 4 – ПЕНОПЛЭКС®; 5 – пароизоляция; 6 – железобетонное основание

- группа горючести Г2, а для специальных конструкций – Г1;
 - высокими прочностными характеристиками;
 - устойчивостью к ультрафиолетовому излучению.
- Верхний слой гидроизоляции PLASTFOIL® имеет светло-серый оттенок, что позволяет ей отражать часть УФ-лучей и меньше нагреваться.

Согласно Федеральному закону №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» все строительные конструкции должны удовлетворять требованиям по огнестойкости и пожарной опасности. Компанией ПЕНОПЛЭКС СПб были сертифицированы кровельные системы по железобетонному основанию с использованием минеральной ваты и теплоизоляции ПЕНОПЛЭКС® (системы НОРМА и ЭКСТРА соответственно) в качестве теплоизоляционного слоя. Данные системы являются непожароопасными (К0) и имеют предел огнестойкости не ниже RE 180.

Благодаря тому, что в сертификатах на системы прописаны только характеристики материалов, за исключением гидроизоляции, заказчики и проектировщики имеют возможность широкого выбора материалов утепления, пароизоляции и комплектующих.

Оптимальные технические характеристики гидроизоляции PLASTFOIL® и ее широкий ассортимент, удобство и высокая скорость монтажа делают этот материал идеальным выбором в качестве гидроизоляции кровли жилых домов. Активное применение качественной гидроизоляции PLASTFOIL® на многих объектах жилой недвижимости доказывает, что благодаря своим преимуществам она эффективно справляется с поставленными задачами.



УДК 624.05

С.А. СЫЧЁВ, канд. техн. наук (sasychev@ya.ru)

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

Перспективные высокотехнологичные строительные системы быстровозводимых трансформируемых многоэтажных зданий

Индустриальные технологии монтажа быстровозводимых трансформируемых зданий как оптимальное сочетание решений позволяют создавать многоэтажные здания с максимально возможным соответствием энергоэффективному индустриальному скоростному возведению полносборных зданий из новейших высокотехнологичных систем. Мероприятия, направленные на выполнение вышеизложенных требований, подразумевают выполнение в заводских условиях комплекса объемно-планировочных, конструктивных, технологических решений, а также оснащение монтажных элементов современным энергоэффективным инженерным оборудованием и отделкой. Таким образом, комплексное использование основных положений на практике позволяет создать системы возведения полносборных зданий при заранее подготовленных фундаментах, дорогах, благоустройстве с подведением инженерных сетей, что допускает скоростное возведение зданий из высокотехнологичных систем и оперативное подключение здания к заранее подведенным городским сетям. Интегральный характер «чистого» строительства ставит задачу, решение которой индивидуально в каждом конкретном случае, обеспечивает устойчивое развитие и часто является инновационным. Формирование скоростного метода монтажа заключается в поиске рациональных решений путем последовательного анализа и изменения составляющих трудового и энергетического баланса всего монтажного процесса.

Ключевые слова: полносборные здания, унифицированные модульные конструкции, быстровозводимые модульные здания, высокая скорость строительства.

Для цитирования: Сычёв С.А. Перспективные высокотехнологичные строительные системы быстровозводимых трансформируемых многоэтажных зданий // *Жилищное строительство*. 2018. № 4. С. 36–40.

S.A. SYCHEV, Candidate of Sciences (Engineering) (sasychev@ya.ru)

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

Perspective High-Tech Construction Systems for Prefabricated Transformable Multistory Buildings

Industrial technologies for erection of prefabricated transformable buildings as an optimal combination of solutions make it possible to build multistory buildings with maximum possible compliance with energy efficient industrial high-speed erection of prefabricated buildings from the newest high-tech systems. Measures aimed at fulfilling the above requirements imply the implementation under the factory conditions of the complex of space-planning, structural, technological solutions as well as the provision of installation elements with modern, energy efficient engineering equipment and finishing. Thus, the complex use of basic provisions in practice makes it possible to create systems for construction of prefabricated buildings with pre-prepared foundations, roads, landscaping with engineering networks which allows for rapid construction of buildings from high-tech systems and operative connection of the building to pre-connected urban networks. The integral nature of "clean" construction sets a task, the solution of which is individually in each case, ensures sustainable development and is often innovative. The formation of the high-speed method of installation is to find rational solutions by means of successive analysis and changes in the components of labor and energy balance of the entire installation process.

Keywords: prefabricated buildings, unified module structures, pre-fabricated module buildings, high speed of construction.

For citation: Sychev S.A. Perspective high-tech construction systems for prefabricated transformable multistory buildings. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 4, pp. 36–40. (In Russian).

Исследование существующих технологий показало, что в России и за рубежом накоплен значительный опыт создания быстровозводимых строительных систем [1–15]. Существующие строительные системы имеют ряд недостатков: длительные сроки возведения, значительный вес конструкций, невозможность быстрой разборки элементов при необходимости, трудность перевозки [1]. В СПбГАСУ была предпринята попытка усовершенствования полносборной схемы строительства для создания принципиально новых типов строительных систем с элементами трансформации несущих элементов, одноэлементной строительной системы, системы «сухого» монтажа быстровозводимых

полносборных зданий для быстрого изменения объемно-планировочных решений, наличием встроенного оборудования [16–19].

Несмотря на относительную консервативность строительного рынка, в мире появляется все большее количество технологий, которые могут изменить современное представление о строительстве. Например, возведение зданий из модульных трансформируемых *универсальных высокотехнологичных строительных систем (УВСС)*. Сборка здания этим методом осуществляется из отдельных унифицированных полносборных объемных модулей повышенной заводской готовности посредством автоматизированных

мачтовых подъемников и различных вспомогательных строительных машин.

Модуль перекрытия размером 9000×3000 мм, толщиной 600–900 мм представляет собой сварную объемную конструкцию заводского изготовления, состоящую из решетчатых ригелей в продольном и поперечном направлениях. Верхний пояс модуля снабжается монолитным железобетонным перекрытием толщиной 100 мм, выполненным в производственных условиях с помощью несъемной опалубки из профилированного стального листа, включенного в совместную работу. На монолитном перекрытии выполняется чистовая отделка пола. По углам модуля расположе-

ны стандартизированные площадки для крепления колонн с установленными на них коническими направляющими, разъемными петлями и 12 отверстиями под высокопрочные болты $\varnothing 26$ мм.

На боковых гранях модуля устанавливаются крепежи для наружных стеновых ограждений. В каждом модуле размещаются различные инженерные коммуникации на этапе заводской сборки. Соединение сетей смежных блоков осуществляется при помощи стыков, разъемов и резьбовых соединений. Нижний пояс структурного перекрытия выполнен из прямоугольного профиля либо уголка. В качестве отделки потолка используются негорючие цементно-стружечные плиты со встроенными осветительными приборами и декоративным покрытием. В потолке устроены лючки для доступа к крепежным болтам и инженерным коммуникациям.

Стальные трансформируемые колонны выполнены из круглой трубы. В сложенном транспортном положении они крепятся к модулю перекрытия на разъемные петли. В зависимости от этажности здания и приложенной нагрузки на перекрытие выбирается диаметр трубы. Установка колонны в проектное положение осуществляется поворотом на петле.

Фасады здания оформлены трансформируемыми витражными системами из двухкамерного стеклопакета. В простенки, закрывающие колонны, углы здания и перекрытия вмонтированы солнечные панели, повышающие общую энергоэффективность готового здания. Со стороны фасада модули снабжены элементами трансформируемых витражных систем. Одновременно на колонны в заводских условиях навешиваются внешние панели, являющиеся простенками (рис. 1).

Стеновое ограждение представляет собой витражное остекление с простенками. Простенки выполнены в виде сэндвич-панелей с солнечными батареями, закрепленными на колоннах, устанавливаются в проектное положение вместе с колоннами. Наличие эффективных уплотнителей позволяет сделать стыки панелей герметичными. Также на фасаде предусмотрены нащельники для защиты стыков от проникновения атмосферных осадков и пыли. Трансформация

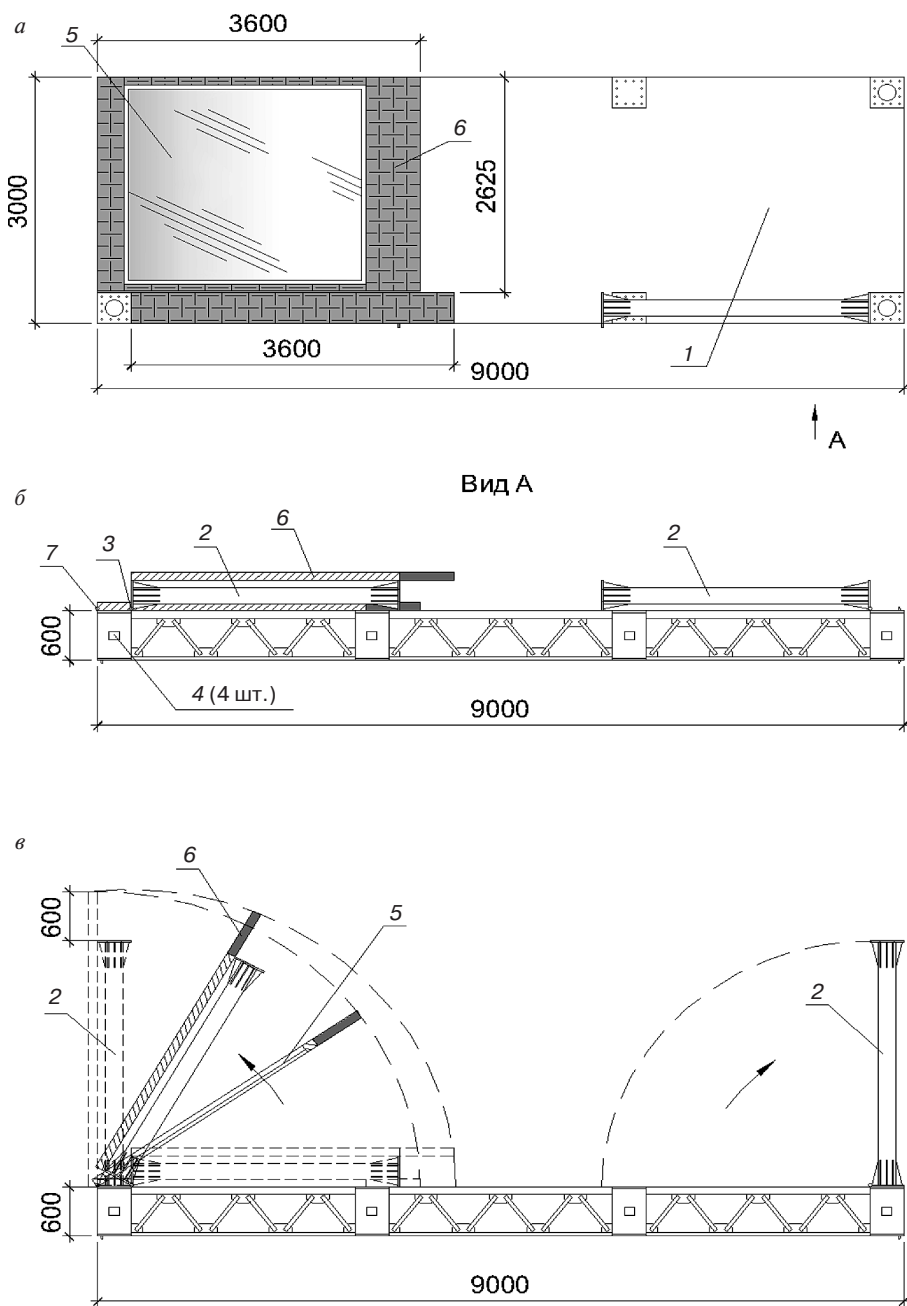


Рис. 1. Пример модуля с трансформируемым стеновым ограждением (а) в транспортном (б) и разложенном (в) положениях: 1 – модуль перекрытия; 2 – колонна; 3 – разъемные петли трансформируемой колонны; 4 – дополнительные крепежи для наружных стеновых ограждений; 5 – двухкамерный стеклопакет; 6 – простенки с солнечными батареями; 7 – поворотные петли стенового ограждения

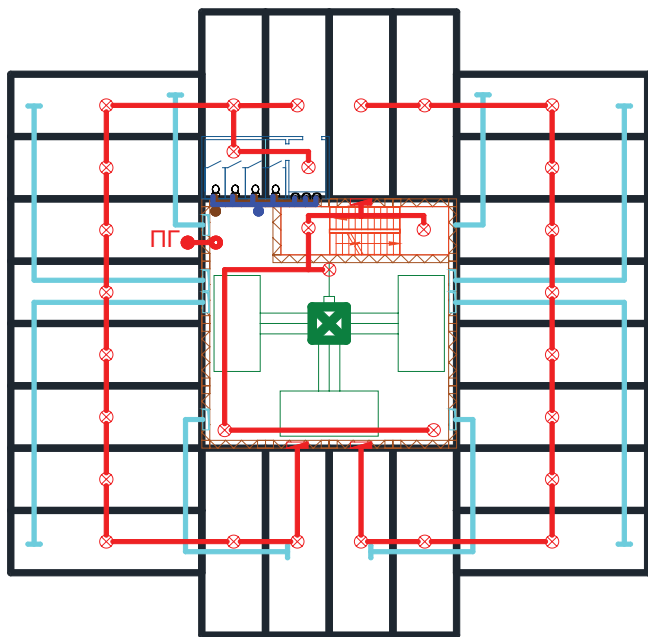


Рис. 2. План инженерных коммуникаций модулей УВСС по этажу

стенового ограждения аналогична трансформации колонн благодаря применению петель.

Модули производятся по каркасной технологии с использованием металлического профиля. Инженерные коммуникации заранее прокладываются в стенах. Для объединения проложенных коммуникаций предусмотрены стыковочные трубы. В потолке устроены лючки для доступа к крепежным болтам и соединениям инженерных коммуникаций (рис. 2).

Рассматриваемое здание общественного назначения в качестве примера универсальности строительной системы и способа монтажа сблокировано из трех одинаковых секций разной этажности, размеры здания в плане 39×108 м, высота этажа 3,6 м (рис. 3).

Таким образом, система трансформируемого объемного блока представлена в виде модуля перекрытия с прикрепленными к нему колоннами и стеновым ограждением, полностью готовым к трансформации. При перевозке блока в сложенном виде автомобильным транспортом соблюдены все максимально допустимые габариты.

Несмотря на наличие «мокрых» процессов и сварки при использовании железобетонных полносборных систем, в СПбГАСУ разработана строительная система «сухой» сборки быстровозводимых многоэтажных полносборных зданий (БМПЗ), что меняет традиционное представление о полносборном строительстве (рис. 4).

Безригельный бескапитальный железобетонный каркас состоит из плит перекрытия, которые монтируются на колонны. Плиты перекрытия представляют плиты перекрытия кессонного типа, имеющие внутренние пазы с отсутствующими нижними гранями, сообщающиеся между собой с помощью круглых отверстий для прокладки инженерных сетей. Плиты отличаются друг от друга положением в плане, конфигурацией сообщающихся отверстий, а также числом опорных башмаков плит. Колонны имеют квадратное поперечное сечение, снабжены опорными консолями в середине своей высоты, предназначенными для опирания на них опорных башмаков плит. В нижней части колонны снабжены башмаками колонн, в верхней части колонны имеются выпуски рабочей арматуры с резьбой, а также монтажные отверстия, предназначенные для строповки колонн к месту монтажа и установки их в проектное положение. Колонны отличаются друг от друга положением в плане, а также числом опорных консолей колонн: четыре, шесть, восемь.

Стыковка плит перекрытия с колоннами осуществляется путем «насаживания» опорных башмаков плит на опорные консоли колонн. Закрепление плит в проектном положении произво-

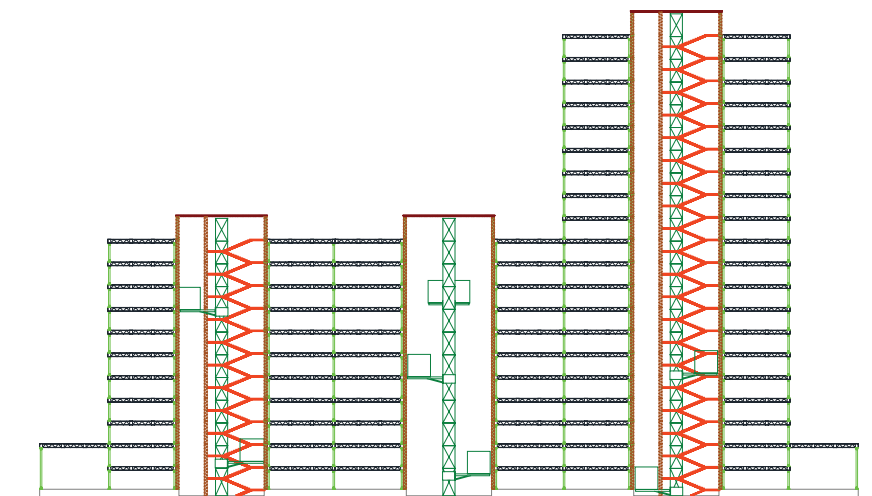


Рис. 3. Разрез здания

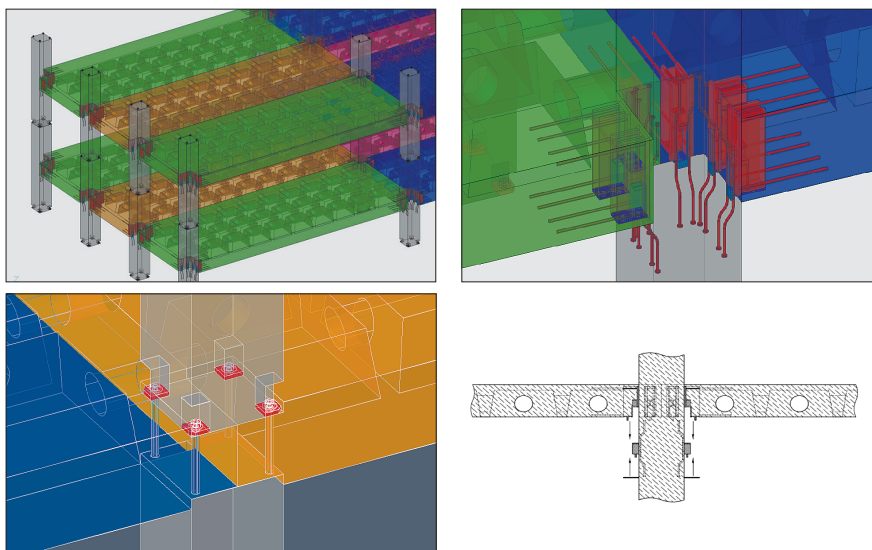


Рис. 4. Общий вид строительной системы БМПЗ в железобетонном исполнении

дится с помощью металлических пластин, которые «надеваются» через круглые отверстия на специальные стержни с резьбой, расположенные в нижних частях опорных башмаков плит и опорных консолях колонн. Фиксация пластин производится гайками.

Стык колонн по высоте расположен в середине высоты этажа. Верхняя колонна устанавливается на нижнюю через отверстия в опорных башмаках колонн на выпуски рабочей арматуры с резьбой нижней колонны. Фиксация колонн производится гайками.

Предлагаемый безригельный бескапитальный железобетонный каркас здания по сравнению с базовым объектом обеспечивает упрощение монтажа конструкций каркаса, снижение трудоемкости работ по возведению каркаса здания. Конструкция плит перекрытия позволяет интегрировать в них инженерные сети, что позволяет сократить сроки строительства здания.

Наличие значительного количества от 40 до 400 типовых элементов в различных строительных системах при использовании железобетонных полносборных систем значительно усложняет производство и монтаж полносборных зданий. Для решения данной проблемы учеными СПбГАСУ разрабатывается принципиально новая «одноэлементная» строительная система быстровозводимых многоэтажных полносборных зданий (БМПЗ-1), которая позволяет кардинально унифицировать и оптимизировать полносборное строительство.

Таким образом, строительные полносборные системы продолжают непрерывно совершенствоваться, не уступая

зарубежным аналогам, а также часто значительно превосходя их по технологичности, эффективности использования и скорости возведения.

Выводы

1. Представлен ряд новейших разработок строительных систем, имеющих мировую новизну: строительная система «сухой» сборки полносборных зданий и «одноэлементная» система возведения полносборных зданий. Впервые рассмотрен принцип трансформирования сталебетонных колонн и наружного стенового ограждения модуля в проектное положение, позволяющий сократить время монтажа на 25% по сравнению со зданием из объемных блок-комнат.
2. Применение строительных систем из трансформируемых индустриальных модулей УВСС снижает трудоемкость работ по установке до 0,05 чел.-ч на 1 м² площади, затраты ручного времени монтажа более чем в 13,4 раза, повышает производительность за счет автоматизации и роботизации процессов, укрупнения монтируемых модулей, трансформирования модуля, увеличение размера конструктивной ячейки разработанной системы полносборного здания, снижает трудоемкость монтажа в 2,37 раза.
3. При перевозке транспортный объем одного модуля с закрепленными на нем сложными элементами уменьшен в 3,02 раза по сравнению со строительным объемом, что позволяет снизить транспортные издержки по доставке модулей полносборных зданий на 50%.

Список литературы

1. Асаул А.Н., Казаков Ю.Н., Быков В.Л., Князь И.П., Ерофеев П.Ю. Теория и практика использования быстровозводимых зданий. СПб.: Гуманистика, 2004. 463 с.
2. Бад'ин Г.М., Сыч'ев С.А., Макаридзе Г.Д. Технологии строительства и реконструкции энергоэффективных зданий. СПб.: БХВ, 2017. 464 с.
3. Афанасьев А.А. Технология возведения полносборных зданий. М.: АСВ, 2000. 287 с.
4. Верстов В.В., Бад'ин Г.М. Особенности проектирования и строительства зданий и сооружений в Санкт-Петербурге // *Вестник гражданских инженеров*. 2010. № 1 (22). С. 96–105.
5. Вильман Ю.А. Основы роботизации в строительстве. М.: Высшая школа, 1989. 120 с.
6. Fudge, J., Brown, S. Prefabricated modular concrete construction // *Building engineer*. 2011. 86 (6), pp. 20–21.
7. Knaack, U., Chung-Klatte, Sh., Hasselbach, R. Prefabricated systems: Principles of construction. De Gruyter, 2012, 67 p.
8. Wang Y., Huang Z., Heng L. Cost-effectiveness assessment of insulated exterior wall of residential buildings in cold climate // *International Journal of Project Management*. 2007. No. 25 (2), pp. 143–149.
9. Swamy R.N. Holistic design: key to sustainability in concrete construction // *Proceedings of the ICE – Structures and Buildings*. 2001. No. 146 (4), pp. 371–379.
10. Lawson R.M., Richards. J. Modular design for high-rise buildings // *Proceedings of the ICE – Structures and Buildings*. 2001. No. 163 (3), pp. 151–164.

References

1. Asaul A.N., Kazakov Ju.N., Bykov V.L., Knjaz' I.P., Erofeev P.Ju. Teorija i praktika ispol'zovanija bystrovovodimyh zdaniy [Theory and practice of use of pre-fabricated buildings]. Saint Petersburg: Gumanistika, 2004. 463 p.
2. Bad'in G.M., Sychjov S.A., Makaridze G.D. Tehnologii stroitel'stva i rekonstrukcii jenergojeffektivnyh zdaniy [Technology of construction of prefabrication buildings]. Saint Petersburg: BHV, 2017. 464 p.
3. Afanas'ev A.A. Tehnologija vozvedenija polnosbornyh zdaniy [Technology of construction of prefabrication buildings]. Moscow: ASV, 2000. 287 p.
4. Verstov V.V., Bad'in G.M. Osobennosti proektirovanija i stroitel'stva zdaniy i sooruzhenij v Sankt-Peterburge. *Vestnik grazhdanskih inzhenerov*. 2010. No. 1 (22), pp. 96–105. (In Russian).
5. Vil'man Ju.A. Osnovy robotizacii v stroitel'stve [Robotization bases in construction]. Moscow: Vysshaja shkola, 1989. 120 p.
6. Fudge, J., Brown, S. Prefabricated modular concrete construction. *Building engineer*. 2011, 86 (6), pp. 20–21.
7. Knaack, U., Chung-Klatte, Sh., Hasselbach, R. Prefabricated systems: Principles of construction. De Gruyter, 2012, 67 p.
8. Wang Y., Huang Z., Heng L. Cost-effectiveness assessment of insulated exterior wall of residential buildings in cold climate. *International Journal of Project Management*. 2007. No. 25 (2), pp. 143–149.
9. Swamy R.N. Holistic design: key to sustainability in concrete construction. *Proceedings of the ICE – Structures and Buildings*. 2001. No. 146 (4), pp. 371–379.
10. Lawson R.M., Richards. J. Modular design for high-rise buildings. *Proceedings of the ICE – Structures and Buildings*. 2001. No. 163 (3), pp. 151–164.

11. Nadim W., Goulding J.S. Offsite production in the UK: The Way forward? A UK construction industry perspective Construction Innovation: Information, Process, Management. 2010. No. 10 (2), pp. 181–202.
12. Day A. When modern buildings are built offsite // *Building engineer*. 2010. No. 86 (6), pp. 18–19.
13. Allen E., Iano J. Fundamentals of building construction: Materials and methods. J. Wiley & Sons. 2004, 28 p.
14. Head P.R. Construction materials and technology: A Look at the future // *Proceedings of the ICE – Civil Engineering*. 2001. No. 144 (3), pp. 113–118.
15. Viscomi B.V., Michalerya W.D., Lu L.W. Automated construction in the ATLSS integrated building systems // *Automation in construction*. 1994. № 3, pp. 35–43.
16. Сычёв С.А. Технологические принципы ускоренного домостроения, перспектива автоматизированной и роботизированной сборки зданий // *Промышленное и гражданское строительство*. 2016. № 3. С. 66–70.
17. Сычёв С.А., Бад'ин Г.М. Перспективные технологии строительства и реконструкции зданий. СПб.: Лань, 2017. 292 с.
18. Сычёв С.А. Индустриальная технология монтажа быстровозводимых трансформируемых зданий в условиях Крайнего Севера // *Жилищное строительство*. 2017. № 3. С. 71–78.
19. Сычёв С.А. Технология скоростного монтажа полносборных зданий из высокотехнологичных строительных систем // *Жилищное строительство*. 2017. № 1–2. С. 42–46.
11. Nadim W., Goulding J.S. Offsite production in the UK: The Way forward? A UK construction industry perspective Construction Innovation: Information, Process, Management. 2010. No. 10 (2), pp. 181–202.
12. Day A. When modern buildings are built offsite. *Building engineer*. 2010. No. 86 (6), pp. 18–19.
13. Allen E., Iano J. Fundamentals of building construction: Materials and methods. J. Wiley & Sons. 2004, 28 p.
14. Head P.R. Construction materials and technology: A Look at the future. *Proceedings of the ICE – Civil Engineering*. 2001. No. 144 (3), pp. 113–118.
15. Viscomi B.V., Michalerya W.D., Lu L.W. Automated construction in the ATLSS integrated building systems. *Automation in construction*. 1994, No. 3, pp. 35–43.
16. Sychev S.A. Technological principles of rapid housing, the future of automated and robotic Assembly buildings. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*. 2016. No. 3, pp. 66–70. (In Russian).
17. Sychev S.A., Bad'in G.M. Perspektivnyye tehnologii stroitel'stva i rekonstrukcii zdaniy [Perspective technologies of construction and reconstruction of buildings]. Saint Petersburg: Lan', 2017. 292 p.
18. Sychev S.A. Industrial technology of installation of prefabricated transformable buildings in the Far North. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 3, pp. 71–78. (In Russian).
19. Sychev S.A. Technology Of High-speed Installation Of Prefabricated Buildings Of A High-tech Building Systems. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 1–2, pp. 42–46. (In Russian).

Акционерное общество

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

ОГРН № 1027700229567

Адрес: 129090, Москва, Проспект Мира, д. 16, стр. 2. Тел.: 8 (499) 976-01-33

Баланс общества на 01.01.2018 г. (тыс. р.)

Актив

Внеоборотные активы.....	287718
Оборотные активы.....	450043
Всего.....	737761

Пассив

Капитал и резервы.....	441071
Долгосрочные обязательства.....	4 255
Краткосрочные обязательства.....	292435
Всего.....	737761

Отчет о финансовых результатах

Выручка.....	411213
Себестоимость.....	253661
Управленческие расходы.....	148168
Проценты к получению.....	152
Проценты к уплате.....	56
Прочие доходы.....	53111
Прочие расходы.....	60133
Прибыль до налогообложения.....	2458
Отложенные налоговые активы.....	107
Отложенные налоговые обязательства.....	39
Чистая прибыль (убыток).....	2049
Текущий налог на прибыль.....	263



УДК 697.001

О.Д. САМАРИН, канд. техн. наук (samarinod@mgsu.ru), Д.А. КИРУШОК, инженер
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(129337, г. Москва, Ярославское ш., 26)

Оценка параметров наружного климата для обработки воздуха с косвенным испарительным охлаждением в пластинчатых рекуператорах

Рассмотрена принципиальная схема процессов в установке кондиционирования воздуха, предусматривающей применение косвенного испарительного охлаждения приточного воздуха в теплый период года с использованием пластинчатого рекуперативного перекрестно-точного теплообменника, предназначенного для утилизации теплоты вытяжного воздуха в холодный период. Проведена оценка необходимых параметров наружного климата для модификации известных вариантов такой схемы, позволяющей применить для прямого испарительного охлаждения вспомогательного потока в теплый период секцию увлажнения, непосредственно предназначенную для повышения влагосодержания притока в зимних условиях, за счет надлежащего изменения направления потоков воздуха в установке. Представлены корреляционные соотношения между климатическими параметрами в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации и выявлены районы, где возможно использование рассматриваемой технологии обработки воздуха для обеспечения внутреннего микроклимата на оптимальном уровне.

Ключевые слова: кондиционирование воздуха, испарительное охлаждение, секция увлажнения, пластинчатый рекуператор, наружный климат.

Для цитирования: Самарин О.Д., Кирушок Д.А. Оценка параметров наружного климата для обработки воздуха с косвенным испарительным охлаждением в пластинчатых рекуператорах // *Жилищное строительство*. 2018. № 4. С. 41–43.

O.D. SAMARIN, Candidate of Sciences (Engineering) (samarinod@mgsu.ru), D.A. KIRUSHOK, Engineer
National Research Moscow State University of Civil Engineering (26, Yaroslavskoye Highway, 129337, Moscow, Russian Federation)

Estimation of External Climatic Parameters for Air Treatment with Indirect Evaporative Cooling in Plate Heat Recovery Units

Schematic diagram of processes in air conditioning unit, providing indirect evaporative cooling of supply air in the warm season with the use of plate recuperative cross flow heat exchanger designed for heat recovery of exhaust air in the cold period, is considered. Estimation of the necessary external climatic parameters for the modification of the known variants of this scheme, letting to apply the air humidifier designed specifically to increase the moisture content of the inflow in winter conditions for direct evaporative cooling the auxiliary stream in the warm period, through appropriate changes of direction of air flow in the installation is carried out. The correlation relationship between climatic parameters in accordance with the applicable regulatory documents of the Russian Federation is presented and the areas are identified where it is possible to use the reporting technology of air treatment to ensure the internal microclimate at the optimum level.

Keywords: air conditioning, evaporative cooling, humidifier, plate heat recovery unit, external climate.

For citation: Samarín O.D., Kirushok D.A. Estimation of external climatic parameters for air treatment with indirect evaporative cooling in plate heat recovery units. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 4, pp. 41–43. (In Russian).

Одной из энергосберегающих схем обработки притока в системах кондиционирования воздуха в теплый период года является косвенное испарительное охлаждение, позволяющее при определенных условиях избежать применения искусственных источников холода. Различные аспекты применения указанной схемы как в отношении конструкций применяемого оборудования для обработки воздуха, так и расчета энергетических и технико-экономических показателей установок и выявления целесообразной области их применения, а также ряд смежных вопросов энергосбережения в процессе климатизации помещений рассматривались в ряде отечественных и зарубежных публикаций, в том числе [1–9]. В работе [10] авторами был предложен вариант установки, близкий к представленному в [9] и использующий в качестве вспомогательного потока вытяжной воздух, так что охлаждение притока осуществляется в пластинча-

том рекуперативном теплообменнике, основным назначением которого является утилизация теплоты удаляемого воздуха в холодный период. Но в отличие от [9] прямое испарительное охлаждение вытяжного потока производится в той же самой секции увлажнения, которая применяется в холодный период для обработки притока, а необходимое изменение направления потоков в летнем режиме достигается за счет дополнительных промежуточных камер, клапанов и байпасов. Это удешевляет и облегчает установку, а также обеспечивает круглогодичный режим функционирования как теплообменника, так и увлажнителя.

Рассмотрим теперь вопрос о возможности осуществления рассматриваемой схемы в зависимости от расчетных параметров наружного климата в районе строительства. Схема процесса обработки воздуха на *I-d*-диаграмме представлена на рис. 1.

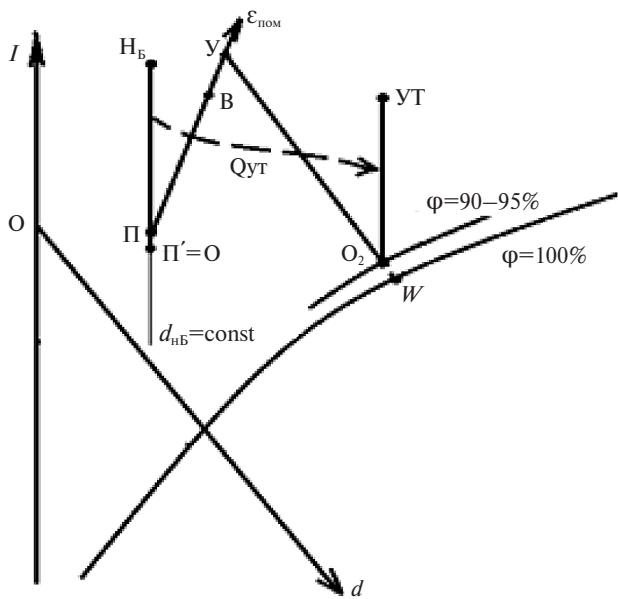


Рис. 1. Схема изображения на I-d-диаграмме процессов в установке с косвенным испарительным охлаждением в пластинчатом рекуператоре

Параметры основных точек:

H_B – наружный воздух по параметрам «Б» в теплый период года: температура $t_{нБ}$ и энтальпия $I_{нБ}$ по СП 131.13330.2012 «Актуализированная редакция СНиП 23-01–99* «Строительная климатология» (далее – СП 131), влагосодержание $d_{нБ}$ –

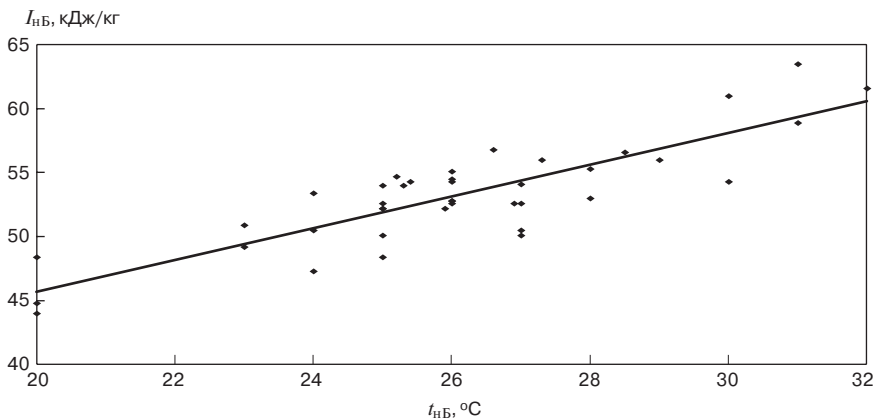


Рис. 2. Поле корреляции для значений $t_{нБ}$ и $I_{нБ}$ по данным СП 131.13330.2012

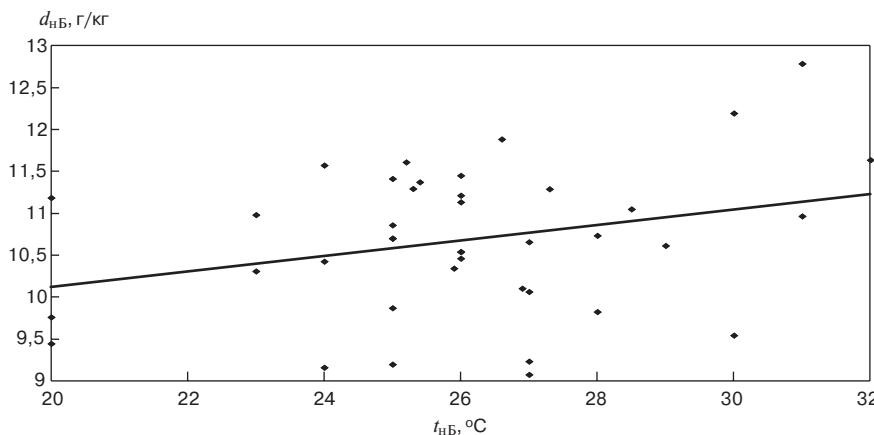


Рис. 3. Поле корреляции для значений $t_{нБ}$ и $d_{нБ}$ (пересчет по данным СП 131-13330.2012)

по построению; $P'=O$ – после пластинчатого теплообменника перед вентилятором: температура $t_{п'}=t_{нБ}-k_{эф}(t_{нБ}-t_{o2})$ при равных расходах приточного и уходящего воздуха и с учетом величины t_{o2} (см. ниже), где $k_{эф}=0,67$ – средний коэффициент температурной эффективности пластинчатого теплообменника; P – приток после вентилятора: температура $t_{п}=t_{п'}+0,5^{\circ}$; влагосодержание $d_{п}=d_{п'}=d_{нБ}$; B – внутренний воздух помещения: температура t_B и относительная влажность ϕ_B в оптимальных пределах по ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» (далее – ГОСТ 30494–2011); Y – уходящий воздух: температура $t_Y=t_B+1$, энтальпия I_Y – по построению с учетом углового коэффициента луча процесса в помещении $\epsilon_{пом}$; W – предельно возможное состояние после адиабатного увлажнения: температура $t_w=t_m(Y)$, т. е. равна температуре мокрого термометра уходящего воздуха, относительная влажность $\phi_w=100\%$; O_2 – перед пластинчатым теплообменником после секции увлажнения: относительная влажность $\phi_{o2}=95\%$, температура t_{o2} – по построению; U_T – после пластинчатого теплообменника для потока уходящего воздуха: температура $t_{т'}=t_{o2}+k_{эф}(t_{п}-t_{o2})$.

Из построения на рис. 1 можно определить, что обеспечить параметры внутреннего воздуха на уровне $t_B=+25^{\circ}\text{C}$ и $\phi_B=60\%$, т. е. у верхних пределов оптимального диапазона по ГОСТ 30494, с помощью рассматриваемого процесса косвенного испарительного охлаждения можно при условии $d_{нБ}\leq 11,4-11,5$ г/кг, поскольку именно в этом случае луч, изображающий процесс изменения состояния влажного воздуха в помещении при характерном значении $\epsilon_{пом}=10000$ кДж/кг, пересекает линию $d_{нБ}=\text{const}$ при температуре $t_{п}$ не выше $+22,5^{\circ}\text{C}$. Тогда располагаемый перепад температуры для ассимиляции теплоизбытков в обслуживаемом помещении составит $\Delta t=t_Y-t_{п}=26-22,5=3,5^{\circ}\text{C}$, а при дальнейшем его уменьшении в случае роста $d_{нБ}$ требуемый воздухообмен оказывается уже слишком большим.

Для выявления области параметров наружного климата, где это возможно, необходимо проанализировать взаимосвязь значений $t_{нБ}$ и $I_{нБ}$, являющихся основными нормируемыми величинами в теплый период года. На рис. 2 показана корреляционная зависимость между данными параметрами для 40 городов России, расположенных во всех районах и климатических зонах, за исключением юга Дальнего Востока, отличающегося в этом отношении существенной спецификой, по данным СП 131.13330.2012.

Регрессионный анализ показывает, что, несмотря на кажущийся довольно значительным разброс точек, корреляция все же достаточно тесная, с коэффициентом $r=0,85$, что позволяет считать выявленную зависимость статистически значимой. Соответствующее уравнение регрессии может быть записано в следующем виде:

$$t_{\text{нб}} = 1,24I_{\text{нб}} + 20,9. \quad (1)$$

Пользуясь теперь соотношением $I=1,005t+2,53d$ (с некоторой корректировкой) [11], по известным t и I для каждой точки можно вычислить и интересующую нас в наибольшей степени величину $d_{\text{нб}}$, после чего найти взаимосвязь ее со значением $t_{\text{нб}}$. Соответствующее поле корреляции приведено на рис. 3.

Рассматривая полученное построение, необходимо сделать вывод, что, несмотря на некоторый наклон линии тренда, в данном случае никакой статистически значимой корреляции не наблюдается – соответствующий коэффициент составляет всего лишь $r=0,29$. Следовательно, во всех случаях можно использовать среднее значение $d_{\text{нб,ср}}=10,68\pm 0,87$ г/кг независимо от величины $t_{\text{нб}}$, а соотношение (1) на самом деле близко к функциональной связи при постоянном d . Поэтому оказывается, что с вероятностью около 80% [12] величина $d_{\text{нб}}$ будет такова, что еще можно реализовать процесс косвенного испарительного охлаждения,

Список литературы

1. Кокорин О.Я. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха. М.: ООО «ЛЭС», 2007. 256 с.
2. Кокорин О.Я., Балмазов М.В. Энергосберегающие системы кондиционирования воздуха // *Сантехника, отопление, кондиционирование*. 2012. № 11. С. 68–71.
3. Малявина Е.Г., Крючкова О.Ю. Оценка энергопотребления различными центральными системами кондиционирования воздуха // *Научно-технический вестник Поволжья*. 2014. № 4. С. 149–152.
4. Малявина Е.Г., Крючкова О.Ю. Экономическая оценка центральных систем кондиционирования воздуха с различными схемами его обработки // *Промышленное и гражданское строительство*. 2014. № 7. С. 30–34.
5. Королева Н.А., Фокин В.М., Тарабанов М.Г. Разработка рекомендаций по устройству энергоэффективных схем систем вентиляции и кондиционирования // *Вестник ВолГАСУ. Сер. Строительство и архитектура*. 2015. Вып. 41 (60). С. 53–62.
6. Paiho S., Abdurafikov R., Hoang H. Cost analyses of energy-efficient renovations of a Moscow residential district // *Sustainable Cities and Society*. 2015. Vol. 14. № 1. P. 5–15.
7. Hani Allan, Teet-Andrus Koiv. Energy Consumption Monitoring Analysis for Residential, Educational and Public Buildings // *Smart Grid and Renewable Energy*. 2012. Vol. 3. № 3. P. 231–238.
8. Jedinák Richard. Energy Efficiency of Building Envelopes // *Advanced Materials Research*. 2013. (Vol. 855). P. 39–42.
9. Королева Н.А., Фокин В.М. Применение систем кондиционирования воздуха с испарительным охлаждением в современных зданиях // *Вестник ВолГАСУ. Сер. Строительство и архитектура*. 2015. Вып. 39 (58). С. 173–182.
10. Самарин О.Д., Лушин К.И., Кирушок Д.А. Энергосберегающая схема обработки воздуха с косвенным испарительным охлаждением в пластинчатых рекуператорах // *Жилищное строительство*. 2018. № 1–2. С. 43–46.
11. Самарин О.Д. Основы обеспечения микроклимата зданий. М.: АСВ, 2014. 208 с.
12. Мацкевич И.П., Свирид Г.П. Теория вероятностей и математическая статистика. Минск: Вышэйшая школа, 1993. 269 с.

позволяющий обеспечить параметры внутреннего воздуха в помещении в оптимальных пределах. Можно отметить, что с учетом данных СП 131.13330–2012 на самом деле условие $d_{\text{нб}} \leq 11,4–11,5$ г/кг в пределах точности расчета, составляющей около 0,1 г/кг, не выполняется только на достаточно ограниченных территориях Среднего Поволжья, Краснодарского и Ставропольского краев и прилегающих районов Северного Кавказа, а также на юге Дальнего Востока.

Таким образом, рассматриваемая схема обработки воздуха при использовании на подавляющей части территории Российской Федерации действительно дает возможность не применять в теплый период года искусственные источники холода при разумной величине перепада температуры между приточным и вытяжным воздухом. В то же время полученные соотношения между основными параметрами наружного климата имеют простой и инженерный вид и пригодны для оценочных расчетов, например при определении общего энергопотребления системами обеспечения микроклимата и выборе оптимальной последовательности процессов обработки притока.

References

1. Kokorin O.Ya. Energoberegayushchiye sistemy konditsionirovaniya vozdukh [Energy saving air conditioning systems]. Moscow: LES. 2007. 256 p.
2. Kokorin O.Ya., Balmazov M.V. Energy saving air conditioning systems. *Santekhnika, otoplenie, konditsionirovanie*. 2012. No. 11, pp. 68–71. (In Russian).
3. Malyavina E.G., Kryuchkova O.Yu. Estimation of the energy consumption of the different central air condition systems. *Nauchno-tekhnicheskij vestnik Povolzhya*. 2014. No. 4, pp. 149–152. (In Russian).
4. Malyavina E.G., Kryuchkova O.Yu. Economic estimation of central air conditioning systems with different air treatment schemes. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo*. 2014. No. 7, pp. 30–34. (In Russian).
5. Korolyova N.A., Fokin V.M., Tarabanov M.G. Development of recommendations on the design of energy efficient schemes of ventilating and air conditioning. *Vestnik VolGASU. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura*. 2015. Vol. 41 (60), pp. 53–62. (In Russian).
6. Paiho S., Abdurafikov R., Hoang H. Cost analyses of energy-efficient renovations of a Moscow residential district. *Sustainable Cities and Society*. 2015. Vol. 14. № 1, pp. 5–15.
7. Hani Allan, Teet-Andrus Koiv. Energy Consumption Monitoring Analysis for Residential, Educational and Public Buildings. *Smart Grid and Renewable Energy*. 2012. Vol. 3. № 3, pp. 231–238.
8. Jedinák Richard. Energy Efficiency of Building Envelopes. *Advanced Materials Research*. 2013. (Vol. 855), pp. 39–42.
9. Korolyova N.A., Fokin V.M. Application of air conditioning evaporative cooling in modern buildings. *Vestnik VolGASU. Seriya: Stroitel'stvo i arkhitektura*. 2015. Vol. 39 (58), pp. 173–182. (In Russian).
10. Samarin O.D., Lushin K.I., Kirushok D.A. Energy saving scheme of air treatment with indirect evaporative cooling in plate recuperators. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 1–2, pp. 43–46. (In Russian).
11. Samarin O.D. Osnovy obespecheniya mikroklimate zdaniy [Bases of providing microclimate of buildings]. Moscow: ASV, 2014. 208 p.
12. Matskevich I.P., Svirid G.P. Teoriya veroyatnostei i matematicheskaya statistika [Probability theory and mathematical statistics]. Minsk: Vysheishaya shkola, 1993. 269 p.

УДК 699.841

А.В. МАСЛЯЕВ, канд. техн. наук (victor3705@mail.ru)

Волгоградский государственный технический университет (400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28а)

Неадекватность федеральных законов и нормативных документов РФ в отсутствие перечня «объектов защиты» при опасных природных и техногенных воздействиях

У каждого федерального закона и нормативного документа РФ имеется раздел «термины и определения», в котором приводятся специальные термины с разъяснением их понятий. Значение этих терминов в пояснении их содержания. Однако анализ главных терминов в федеральных документах РФ строительного содержания показал, что при наличии перечня воздействия опасных природных и техногенных явлений на территории России отсутствует главный перечень «объектов защиты», ради которых все они и разработаны. В статье приводится перечень «объектов защиты» при воздействиях опасных природных и техногенных явлений для размещения его в отдельном пункте федерального закона РФ.

Ключевые слова: опасные воздействия, объекты защиты, потеря здоровья, перечень «объектов защиты», термины, определения.

Для цитирования: Масляев А.В. Неадекватность федеральных законов и нормативных документов РФ в отсутствие перечня «объектов защиты» при опасных природных и техногенных воздействиях // *Жилищное строительство*. 2018. № 4. С. 44–48.

A.V. MASLYAEV, Candidate of Sciences (Engineering), victor3705@mail.ru
Volgograd State Technical University (28a, Lenin Avenue, Volgograd, 400005, Russian Federation)

Inadequacy of the RF Federal Laws and Normative Documents in the Absence of a List of “Objects of Protection” under Dangerous Natural and Anthropogenic Effects

Each Federal Law and normative document of the Russian Federation has a “terms and definitions” section which presents special terms with an explanation of their concepts. The meaning of these terms is in the explanation of their contents. But the analysis of main terms in the RF federal documents of a construction content shows that in the presence of the list of effects of dangerous natural and anthropogenic phenomena at the territory of Russia, the main list of “objects of protection” for which they are all developed is absent. The article presents the list of “objects of protection” under effects of dangerous natural and anthropogenic phenomena for including it as a separate paragraph of the RF Federal Law.

Keywords: dangerous effects, objects of protection, loss of health, list of objects of protection, terms, definitions.

For citation: Maslyayev A.V. Inadequacy of the RF Federal Laws and normative documents in the absence of a list of “objects of protection” under dangerous natural and anthropogenic effects. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 4, pp. 44–48. (In Russian).

Правило по размещению перечня «объектов защиты» в федеральном законе РФ при воздействиях опасных природных и техногенных явлений. Как известно, при написании федеральных законов и нормативных документов РФ действует общее правило: в разделе «Термины и определения» следует обязательно приводить определения (понятия) обо всех **главных** технических задачах, которые должны решать специалисты. Более того, эти общие правила также требуют, что перечень важных объектов целесообразно разместить в отдельном пункте федерального закона РФ.

Примером такого размещения может служить перечень «классов объектов» в п. 3.8 раздела 3 нового национального стандарта РФ ГОСТ Р 57546–2017 «Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности» (ШСИ-17), по усредненной реакции которых при землетрясении сейсмологи определяют его интенсивность. Поэтому новая норматив-

ная сейсмическая шкала ШСИ-17 уже сегодня требует от ученых-строителей в отдельном пункте федерального закона РФ строительного содержания разместить перечень «объектов защиты» от воздействия опасных природных и техногенных явлений. К тому же размещение «объектов защиты» от воздействия опасных природных и техногенных явлений в отдельном пункте федерального закона РФ еще и усиливает обязательность решения этой важной строительной задачи.

О том, что только «объекты защиты» с конкретными техническими характеристиками можно защищать от воздействия опасных природных и техногенных явлений, доходчиво поясняется в [1]: «Карты ОСП–97 (А, В, С) для России являются нормативным документом, позволяющим оценивать степень сейсмической опасности в средних грунтовых условиях **для объектов разных сроков службы и категорий ответственности...**» Однако

при опасных природных и техногенных воздействиях в пп. 12, 25 ст. 2 «Основные понятия» Федерального закона РФ № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» среди других пунктов ст. 2 отсутствует отдельный пункт с перечнем «объектов защиты» от этих воздействий.

Как будет показано ниже в статье, отсутствие отдельного пункта с перечнем «объектов защиты» в ст. 2 Федерального закона № 384-ФЗ послужило даже причиной недоработки основных понятий по сейсмозащите большей части жилых и общественных зданий в России при землетрясении. Поэтому на сегодняшний день, например, в сейсмоопасных районах России сложилась даже противоречивая ситуация, в которой ученые-сейсмологи для макросейсмической оценки интенсивности прошедшего землетрясения используют реакции определенного перечня объектов разного класса (здания, сооружения, люди, предметы быта и т. д.), но ученые-строители в федеральных законах и нормативных документах РФ строительного содержания из-за отсутствия защиты многих важных объектов (например, люди, предметы быта) как минимум занижают качество работы ученых-сейсмологов.

Для характеристики перечня опасных природных и техногенных воздействий на территории России в Федеральном законе № 384-ФЗ и отсутствия перечня «объектов защиты» рассмотрим содержание некоторых его пунктов. Так, согласно п. 12 ст. 2 Федерального закона № 384-ФЗ на территории России могут произойти следующие опасные природные процессы и явления: «...землетрясение, сели, оползни, лавины, подтопления территории, ураганы, смерчи, эрозия почвы и иные подобные процессы и явления, оказывающие негативные или разрушительные воздействия на **здания и сооружения**». Но при этом в перечне опасных природных воздействий почему-то отсутствует наиболее опасное и активное в последние годы на территории России природное явление, как **затопление** населенных пунктов. Согласно п. 25 ст. 2 Федерального закона № 384-ФЗ к техногенным воздействиям относятся: «Опасные воздействия, являющиеся следствием аварий в зданиях, сооружениях или на транспорте, пожаров, взрывов или высвобождения различных видов энергии, а также воздействия, являющиеся следствием строительной деятельности на прилегающей территории».

Из вышеприведенного перечня воздействия опасных природных и техногенных явлений можно заключить, что они предназначены только для защиты **зданий и сооружений**. Однако здесь следует отметить, что среди 28 пунктов ст. 2 Федерального закона № 384-ФЗ **отсутствует отдельный пункт** с перечнем разных «объектов защиты» от указанных опасных природных и техногенных воздействий. Получается, что от вышеприведенных опасных природных и техногенных воздействий следует защищать только здания и сооружения, что грубо противоречит главной цели, указанной в п. 1 ст. 1 Федерального закона № 384-ФЗ: «...защита жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества». Как видим, в Федеральном законе № 384-ФЗ подсказываются и названия других «объектов защиты», которые к тому же перечисляются и в сейсмической шкале ШСИ-17:

– жизнь и здоровье граждан;

– объекты капитального строительства: населенные пункты, отдельные здания и сооружения;

– крупногабаритные тяжелые предметы быта в жилых и общественных зданиях;

– ценное оборудование.

В предлагаемом перечне «объектов защиты» при воздействиях опасных природных и техногенных явлений «жизнь и здоровье граждан» не случайно стоит на первом месте. Правда, к сожалению, в настоящее время во всем преобладает техническая заблуждение, что раз жизнь людей зависит от прочностных характеристик строительных объектов, то только здания и сооружения и являются объектами защиты. Подтверждение можно найти в разных федеральных законах и нормативных документах РФ. Наиболее наглядно это поясняет общее предназначение Федерального закона № 384-ФЗ в п. 1 ст. 3 «Сфера применения настоящего федерального закона»: «Объектом технического регулирования в настоящем федеральном законе являются здания и сооружения любого назначения, а также связанные со зданиями и сооружениями процессы проектирования...» Или в п. 28 ст. 2 Федерального закона № 384-ФЗ дается определение важнейшему понятию для зданий и сооружений: «...характеристика безопасности здания или сооружения – количественные и качественные показатели свойств строительных конструкций, основания... посредством соблюдения которых обеспечивается соответствие здания или сооружения требованиям безопасности».

В этих основных определениях Федерального закона № 384-ФЗ отсутствует понимание того, что из-за отсутствия в них «объекта защиты людей» основная часть жилых и общественных зданий при землетрясении сами превращаются в источники значительного увеличения вибрационного воздействия на незащищенных людей, что приводит к увеличению потерь их здоровья [2]. Поэтому в [3] обосновано, что в сейсмоопасных районах для зданий с людьми крайне недостаточно обеспечивать их только одним критерием по сейсмостойкости, который только и предусмотрен в п. 3.24 сейсмической шкалы ШСИ-17 и в п. 3.48 СП 14.13330.2014, так как он не предназначен для защиты здоровья людей при землетрясении.

Так, обеспечивая здания с людьми только одним критерием по сейсмостойкости при землетрясении в федеральных законах и нормативных документах РФ нарушается требование ст. 2 Конституции РФ о том, что только человек является высшей ценностью для общества. Или, например, вся ст. 4 Федерального закона № 384-ФЗ полностью посвящена только идентификации зданий и сооружений. Но, к сожалению, в ст. 4 отсутствует классификация зданий по числу размещенных в них людей, что косвенно свидетельствует о том, что Федеральный закон № 384-ФЗ не защищает жизнь и здоровье людей при воздействиях опасных природных и техногенных явлений.

Ведь в реальной жизни только жесткие требования по защите «объекта люди» в зданиях при воздействиях опасных природных и техногенных явлений могут характеризовать **эксплуатационную готовность зданий**, а вышеуказанная «характеристика безопасности здания или сооружения...» из Федерального закона № 384-ФЗ может этому только способствовать. Например, в п. 4.2 санитарных норм СН 2.2.4/2.1.8.566–96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных

зданий» приводятся такие источники общей вибрации на людей, как городской рельсовый и автотранспорт и т. д., которые могут отрицательно влиять на здоровье людей. Но при этом в документе СН 2.2.4/2.1.8.566–96 почему-то отсутствует вероятность явления землетрясения как самого мощного источника вибрационного воздействия конструкций здания на людей. Здесь уместно сказать, что в отличие от строителей даже машиностроители при изучении воздействия общей вибрации на людей **тело человека** признают природной строительной системой [4]: «...тело человека... может рассматриваться как одномассовая система», что лишним раз подтверждает, что людей в здании при сейсмических воздействиях следует рассматривать в виде «отдельного строительного объекта». Именно поэтому такие опасные специфические динамические воздействия на «объект люди», как вибрационные воздействия конструкций зданий от разных внешних источников, повторность первых толчков при землетрясении и т. д., так же должны быть названы в перечне вероятных опасных природных и техногенных воздействий.

Более того, при защите «объекта люди» следует учитывать и такую его особенность, как разное вероятное состояние здоровья людей в момент землетрясения, которое может проявиться на их возможности за короткое время выйти из здания при землетрясении. Или возможность людей на более сильную реакцию в здании при землетрясении, когда, например, в одном залном помещении находится примерно 30 и более человек («эффект толпы») [5].

Это в обязательном порядке следует учитывать также при разработке основных параметров эвакуационных путей из здания. Так, в [6] обосновывалось, что люди при землетрясении обязательно должны выходить на безопасное пространство как можно быстрее даже по причине отсутствия учета в расчетах зданий воздействия первого повторного толчка при землетрясении. Например, в больницах многие люди сделать этого просто не смогут по причине своей болезни, а в операционных помещениях по требованиям гигиены просто недопустимы трещины в его конструкциях при землетрясении, поэтому эти здания в сейсмоопасных районах должны рассчитываться только на максимальные сейсмические воздействия по карте С.

Например, заместитель председателя Правительства РФ Д.Н. Казак дал письменное указание за № ДК-П9-4235 от 30.06.2017 г. Минстрою РФ, Минздраву РФ, Ростехнадзору РФ при проектировании 16-этажного здания больницы для г. Симферополя считать это здание «с нормальной ответственностью», что позволяет по СП 14.13330.2014 рассчитывать его конструкции только на минимальное сейсмическое воздействие по карте А, т. е. позволяет удешевить строительство больницы примерно на 4%. Получается, что больницы с нормальной ответственностью даже при землетрясении с расчетной интенсивностью при образовании в операционных помещениях предельно допустимых повреждений до 3-й степени по шкале ШСИ-17 потеряет одну из главных своих функций на длительное время – возможность врачам выполнять операции. Поэтому за эту экономию денежных средств в будущем могут расплатиться больные люди своими жизнями при вероятном сильном землетрясении. Это только один из приведенных примеров значительного влияния объекта «люди» на нормальную эксплуатацию объекта «здания» для случаев

расчета их конструкций на заниженные сейсмические воздействия.

В [7] было обосновано, что положения федеральных законов и нормативных документов РФ строительного содержания не обеспечивают защиту жизни и здоровья людей в зданиях при вероятных землетрясениях с максимальной интенсивностью.

При этом в [8] показано, что на территории любого населенного пункта России в сейсмоопасных районах существует вероятность первого землетрясения с максимальным сейсмическим воздействием. Анализ реакции тяжелых предметов быта в квартирах жилых зданий при землетрясении показал, что они могут пути выхода людей из здания превращать в непреодолимые препятствия (при падении они могут перекрывать дверные проемы). Поэтому их установка в квартирах должна решаться проектом здания с возможностью крепления к несущим конструкциям здания. В настоящее время все большее значение в жизни людей стало принадлежать ценному оборудованию (со временем это значение будет только увеличиваться). В отношении защиты «объекта ценное оборудование» при воздействиях опасных природных и техногенных явлений в п. 3 ст. 3 Федерального закона № 384-ФЗ дается даже отрицательный ответ: «Настоящий закон не распространяется на безопасность технологических процессов... Учету подлежат лишь возможные опасные воздействия этих процессов на состояние **здания, сооружения...**» Однако примером другого подхода по сейсмозащите ценного оборудования в сооружении может служить документ НП-03-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций». В п. 2.1 раздела 2 «Основные положения» написано: «Проект АС должен включать:

- расчеты сейсмостойкости строительных конструкций и оснований зданий и сооружений АС...

- расчеты и (или) экспериментальное обоснование сейсмостойкости технологического и электротехнического оборудования, средств автоматизации...»

Ведь, как известно, федеральные законы РФ строительного содержания обязаны содержать технические решения по защите всех «объектов защиты» при воздействиях опасных природных и техногенных процессов на территории России.

Но в других пунктах 7 и 8 ст. 2 Федерального закона № 384-ФЗ **для разъяснения других терминов** только упоминаются люди:

- в п. 7: «...инженерная защита – комплекс сооружений, направленных на защиту людей, здания и сооружения, территории... от воздействия опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий»;

- в п. 8: «...механическая безопасность – состояние строительных конструкций и основания здания или сооружения, при которых отсутствует риск, связанный с причинением вреда жизни и здоровью граждан».

Рассмотрим, как авторы ряда нормативных документов РФ строительного содержания выполняют эти определения из Федерального закона № 384-ФЗ. Так, в п. 3.48 раздела 3 «Термины и определения» документа СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» приводится определение главного требования к сооружению в сейсмоопасном районе: «...сейсмостойкость сооружения – способность сооружения сохранять после расчетного землетрясения функции, предусмотренные проектом, например: отсут-

ствии глобальных обрушений или разрушений сооружения или его частей, способных обусловить гибель и травматизм людей...» (**отсутствует требование по защите здоровья людей**). Но более конкретные требования к большей части сейсмостойких жилых и общественных зданий высотой до 25 этажей (с нормальным уровнем ответственности) на территории России можно увидеть в разделе 5 «Расчетные нагрузки» СП 14.13330.2014. Так, согласно п. 5.2.1 этого документа здания высотой до 25 этажей должны рассчитываться только на минимальное проектное землетрясение (ПЗ), у которых согласно п. 5.2а) СП 14.13330.2014 «целью расчетов... является предотвращение частичной или полной потери эксплуатационных свойств сооружением» (как видим, отсутствует требование **по защите жизни и здоровья людей**). Ведь для сохранения здоровья людей в зданиях при землетрясении их конструкции кроме критерия по сейсмостойкости должны также обладать еще и другим важнейшим критерием по минимальному вибрационному воздействию на людей [7].

Ответ на показатели второго критерия по сейсмозащите здания должен находиться в санитарных нормах СН 2.2.4/2.1.8.566–96, но, к сожалению, его там нет. Именно поэтому странным выглядит решение в п. 1 ст. 26 Федерального закона № 384-ФЗ: «В проектной документации здания и сооружения должны быть предусмотрены меры для того, чтобы вибрация в здании и сооружении не причиняла вреда здоровью людей». В этом положении Федерального закона № 384-ФЗ отсутствует ссылка на реально существующий нормативный документ РФ, в котором должны быть показаны предельно допустимые значения вибрации конструкций зданий на людей при землетрясении. Именно поэтому здания с людьми в сейсмоопасных районах нельзя называть только «сейсмостойкими», как это говорится в Федеральном законе № 384-ФЗ и нормативном документе СП 14.13330.3014, нормативной сейсмической шкале ШСИ-17, а должны называться **сейсмозащищенными**:

- по сейсмостойкости конструкций;
- по защищенности жизни и здоровья людей;
- по защищенности предметов быта;
- по защищенности ценного оборудования.

В другом Федеральном законе № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» также отсутствует понятие «объекты защиты» при воздействиях опасных природных явлений, а в ст. 48.1 этого Федерального закона № 190-ФЗ для характеристики уникальных объектов используются только критерии по линейным размерам зданий и сооружений (**люди не упоминаются**).

С характеристикой уникальных объектов Федерального закона № 190-ФЗ полностью согласуется Федеральный закон № 384-ФЗ в п. 8 ст. 4. Для темы данной статьи очень важный материал предоставляет и Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Главная особенность этого Федерального закона № 68-ФЗ РФ в том, что в нем отсутствует не только перечень опасных природных и техногенных явлений, но даже и названия таких наиболее распространенных объектов капитального строительства на территории России, как населенные пункты (города и сельские поселки), здания и сооружения. Как будто этот федеральный закон РФ предназначен не для конкретных условий на Земле.

Этот Федеральный закон № 68-ФЗ был утвержден Президентом РФ 30.12.1994 г., а Федеральный закон № 384-ФЗ, в котором впервые приведен перечень опасных природных и техногенных явлений, был утвержден только 30.12.2009 г., т. е. специалисты МЧС работали 15 лет без официального признания перечня опасных природных и техногенных воздействий.

Видимо, поэтому в региональном законе Волгоградской области № 1779-ОД «О защите населения и территории Волгоградской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» также отсутствует признание вероятности землетрясения, но которая указывается в федеральных нормах СП 14.13330.2014.

В ст. 1 «Основные понятия» гл. 1 Федерального закона № 68-ФЗ приводятся основные определения, носящие слишком общие понятия без особенностей жизненной ситуации людей на Земле: «Зона чрезвычайной ситуации – это территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация». Ведь в современной России немало чиновников, которые не выполняют даже конституционные законы РФ, написанные значительно более конкретно.

Выводы.

1. В федеральных законах № 190-ФЗ, № 384-ФЗ, № 68-ФЗ и нормативных документах СП 14.13330.2014, СН 2.2.4/2.1.8.566-96 РФ отсутствует защита жизни и здоровья населения России из-за отсутствия в них перечня разных «объектов защиты» при воздействиях опасных природных и техногенных явлений, предельно допустимых уровней воздействия общей вибрации зданий на людей при землетрясении. Поэтому жилые и общественные здания в сейсмоопасных районах России при землетрясении превращаются в **источники значительного увеличения вибрационного воздействия на людей** с потерей их здоровья на длительное время.

2. В санитарных нормах СН 2.2.4/2.1.8.566–96 для жилых и общественных зданий следует предусмотреть предельно допустимую общую вибрацию на людей при землетрясении.

3. Разместить перечень «объектов защиты» в отдельных пунктах федеральных законов № 190-ФЗ, № 384-ФЗ, № 68-ФЗ РФ при воздействиях опасных природных и техногенных явлений: а) жизнь и здоровье людей; б) объекты капитального строительства: населенные пункты, здания и сооружения; в) крупноразмерные предметы быта; г) ценное оборудование.

4. Перечень опасных природных процессов и явлений в п. 12 ст. 2 Федерального закона № 384-ФЗ следует дополнить наиболее опасным и частым для населенных пунктов России природным явлением **наводнение**.

5. **Сейсмозащита** зданий в сейсмоопасных районах России должна характеризоваться двумя критериями:

- а) **сейсмостойкость** конструкций;
- б) **защита** жизни и здоровья людей, крупноразмерных предметов быта, ценного оборудования.

6. Так как в федеральных законах №№ 190-ФЗ, 384-ФЗ отсутствует защита жизни, здоровья людей, домашнего и государственного имущества в жилых и общественных зданиях высотой до 25 этажей при землетрясении с максимальной интенсивностью и при наводнении, в случае реальных катастрофических последствий указанных воздействий к юридической ответственности следует привлекать и авторов этих федеральных законов РФ.

Для частичного обоснования вышеизложенных технических недоработок в федеральных законах № 190-ФЗ, № 384-ФЗ, № 68-ФЗ и нормативных документах СП 14.13330.2014, СН 2.2.4/2.1.8.566–96 РФ по защите жизни и здоровья людей в зданиях при опасных природных и техногенных воздействиях могут служить примеры некачественной работы строителей в сейсмоопасных районах Волгоградской области [9] и огромные человеческие жертвы при пожаре в торговом центре г. Кемерово в марте 2018 г. Поэтому для объективной оценки предлагаемых технических решений в зданиях с людьми при вероятности опасных природных и техногенных воздействий автор предлагает специалистам из разных регионов России поделиться проблемами, возникающими при проектировании и возведении этих объектов.

Список литературы

1. Уломов В.И., Шумилина Л.С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97. Масштаб 1: 8000 000. Объяснительная записка и список городов и населенных пунктов, расположенных в сейсмоопасных районах. М.: М-во науки и технологий РФ. РАН. Объединенный институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта. 1999. 57 с.
2. Масляев А.В. Увеличение потерь здоровья населения в зданиях при землетрясении в федеральных законах и нормативных документах РФ // *Жилищное строительство*. 2017. № 4. С. 43–47.
3. Масляев А.В. Анализ парадигмы СП 14.13330.2014 по обеспечению сейсмозащиты зданий повышенной ответственности при землетрясении // *Жилищное строительство*. 2015. № 8. С. 51–55.
4. Аруин А.С., Зацюрский В.М. Эргономическая биомеханика. М.: Машиностроение, 1989. 256 с.
5. Масляев А.В. Сейсмостойкость зданий и здоровье людей // *Жилищное строительство*. 2007. № 5. С. 23–24.
6. Масляев А.В. Действие населения России в сейсмостойких зданиях при землетрясении // *Жилищное строительство*. 2014. № 11. С. 44–47.
7. Масляев А.В. Анализ соответствия федеральных законов и нормативных документов РФ строительного содержания требованиям Конституции РФ // *Жилищное строительство*. 2016. № 11. С. 38–43.
8. Масляев А.В. Сейсмозащита населенных пунктов России с учетом фактора «непредсказуемости очередного опасного природного явления» // *Жилищное строительство*. 2017. № 11. С. 43–47.
9. Масляев В.Н. Строительная система Волгоградской области игнорирует защиту жизни людей в зданиях при землетрясении // *Жилищное строительство*. 2018. № 1–2. С. 66–68.
10. Masljaev A.V. Increase in the Loss of Health of the Population in Buildings During EarthquakeS in Federal Laws and Normative Documents of the Russian Federation. *Zhilischnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2017. No. 4, pp. 43–47. (In Russian).
11. Masljaev A.V. The analysis of the paradigm of the joint venture 14.13330.2014 on maintenance of seismoprotection of buildings of the raised responsibility at earthquake. *Zhilischnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2015. No. 8, pp. 51–55. (In Russian).
12. Aruin A.S., Zatsiorsky B. M. *Ergonomicheskaya biomehanika* [The Ergonomic biomechanics]. Moscow: Ergonomicheskaya biomehanika. 1989. 256 p.
13. Masljaev A.V. Seismic stability of buildings and human health. *Zhilischnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2007. No. 5, pp. 23–24. (In Russian).
14. Masljaev A.V. Action of the population of Russia in aseismic buildings in case of an earthquake. *Zhilischnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2014. No. 11, pp. 44–47. (In Russian).
15. Masljaev A.V. Analys of conformity of federal laws and standard documents of the Russian Federation of the building maintenance to requirements of the constitution of the Russian Federation. *Zhilischnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2016. No. 11, pp. 38–43. (In Russian).
16. Maslyaev A.V. Seismic protection of settlements of Russia with due regard for «unpredictability of the next dangerous natural phenomenon». *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 11, pp. 43–47. (In Russian).
17. Maslyaev V.N. The building system of Volgograd oblast ignores protection of life of people in buildings at earthquake. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 1–2, pp. 66–68. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ

Утвержден новый свод правил «Здания и сооружения в сейсмических районах. Правила обследования последствий землетрясения».

Документом устанавливаются требования к проведению обследования технического состояния объектов капитального строительства при ликвидации последствий землетрясений. Документ прошел экспертизу подведомственного Минстрою России ФАУ «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве» (ФЦС) и Технического комитета по стандартизации ТК 465 «Строительство».

Утвержденный свод правил распространяется на здания и сооружения, расположенные в сейсмоопасных регионах страны, на период, непосредственно наступивший после землетрясения, и предназначен для организации процесса ликвидации последствий землетрясений силой 6 и более баллов по шкале сейсмической интенсивности.

Документ устанавливает требования по проведению работ, направленных на оперативную оценку масштабов повреждений зданий и сооружений после землетрясения, на основе которой принимаются решения о целесообразности восстановительных мероприятий и их стоимости.

Свод правил разработан АО «ЦНИИПромзданий» при участии АО «МНИИТЭП».

По материалам Минстрою РФ

Уважаемые коллеги!

Подписку на журнал «Жилищное строительство» оформить легко:

1. На любой период в редакции

Оформить подписку в редакции можно с любого месяца на любой период. Для этого необходимо составить заявку в произвольной форме с указанием названия организации, юридического и почтового адреса

Заявки направлять по факсу: **(499) 976-22-08, 976-20-36**
или по e-mail: **mail@rifsm.ru**

2. Традиционно по каталогам

По объединенному каталогу
«Пресса России»

индекс **70283**



По каталогу агентства
«Роспечать»

индекс **79250**

В настоящее время открыта подписка на II полугодие 2018 г.

3. Электронная версия

На сайте издательства **www.rifsm.ru** в разделе «Подписка» можно оформить подписку на электронную полнотекстовую версию журнала в формате *.pdf. Это позволит вам получать журнал еще до выхода из типографии и быть независимым от почтового ведомства РФ. Подписаться на электронную версию журнала можно также на сайтах наших партнеров:

elibrary.ru
delpress.ru
www.iprbookshop.ru
www.iprbooks.ru
www.bibliocomplect.ru
www.bibliocomplectator.ru
dlib.eastview.com

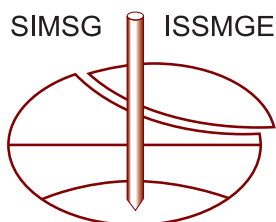
4. В 2018 г. в журнале «Жилищное строительство» готовятся к публикации подборки статей по:

- энергоэффективному строительству и тепловой защите зданий
- градостроительству и архитектуре
- крупнопанельному домостроению
- подземному строительству
- высотному строительству и уникальным зданиям и сооружениям
- сейсмостойкому строительству

**Издательство «Стройматериалы» продолжит выпуск специальной литературы по производству строительных материалов.
ОСТАВАЙТЕСЬ С НАМИ!**



Санкт-Петербургский
Союз Архитекторов
arcunionspb.ru



TC207 ISSMGE «Soil-Structure
Interaction and Retaining Walls»
tc207ssi.org



Институт
«Геореконструкция»
georeconstruction.com

Международная конференция по архитектуре и геотехнике
Технического Комитета 207 ISSMGE

ПОДЗЕМНАЯ УРБАНИСТИКА: АРХИТЕКТУРА И ГЕОТЕХНИКА

Санкт-Петербург, 6-8 июня 2018 г., Дом Архитектора (Большая Морская ул., 52)

Организаторы

- Союз Архитекторов Санкт-Петербурга
- International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE) – Международное общество по механике грунтов и геотехнике
- TC 207 “Soil-Structure Interaction and Retaining Walls” – Технический комитет 207 ISSMGE «Взаимодействие сооружений и оснований, подпорные стены»
- Институт «Геореконструкция», Санкт-Петербург

Главная задача конференции

Обмен идеями между архитекторами, специалистами по реставрации и сохранению культурного наследия и геотехниками о развитии подземного пространства мегаполиса. В последнее время проводится немало научных конференций, объединяющих специалистов одного профиля. Организаторы конференции считают важным содействовать междисциплинарному общению профессионалов разных специальностей.

Ожидается участие в конференции специалистов из России, СНГ, Европы, Азии, Америки, Австралии.

Приглашаем специалистов в области архитектуры, градостроительства, геотехники, инженерной геологии, подземного строительства принять участие в конференции и выступить с докладом.

Предполагаемые темы конференции

- Генеральный план подземного мегаполиса или «**ЧТО ДОЛЖНО БЫТЬ ПОД ЗЕМЛЕЙ?**»
- Освоение подземного пространства и сохранение исторического центра или «**РАЗВИТИЕ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА КАК СРЕДСТВО СОХРАНИТЬ ИСТОРИЧЕСКИЙ МЕГАПОЛИС**»
- Особенности архитектуры подземного города или «**ДОМ ПОД ЗЕМЛЕЙ**»
- Геотехнологии для освоения подземного пространства или «**КАК ПОСТРОИТЬ ПОДЗЕМНОЕ СООРУЖЕНИЕ**»
- Взаимодействие подземного сооружения и основания или «**КАК РАССЧИТАТЬ ПОДЗЕМНОЕ СООРУЖЕНИЕ**»
- Мониторинг при подземном строительстве или «**КАК СДЕЛАТЬ ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО БЕЗОПАСНЫМ**»

Информационные ресурсы конференции

RUS: georeconstruction.ru ENG: tc207ssi.org

Вся необходимая актуальная информация (Бюллетень конференции, Регистрационная форма, Шаблон для оформления статьи) представлена на указанных сайтах.

Для участия в конференции присылайте заполненную регистрационную форму на адреса georeconstruction@gmail.com и lisyuk@gmail.com

ПОДЗЕМНАЯ УРБАНИСТИКА: АРХИТЕКТУРА И ГЕОТЕХНИКА