



ISSN 0044-4472

4-5'2020

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

издается с 1958 г.



Темы номера

- Тепловая защита зданий
- Подземное строительство
- Сохранение архитектурного наследия
- Градостроительство и архитектура
- Архитектура и строительство в сложных природных условиях

100+ FORUM & EXPO

Международный форум
и выставка высотного
и уникального строительства

6-8 ОКТЯБРЯ 2020 | ЕКАТЕРИНБУРГ | FORUM-100.RU

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)

АЗАРОВ В.Н.,
д-р техн. наук (Волгоград)

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

АЛЕКСЕЕВ Ю.В.,
д-р архитектуры, профессор (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)

ИЛЬЧИЧЕВ 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)

ОРЕЛЬСКАЯ О.В.,
д-р архитектуры, член-корреспондент
РААСН, профессор (Нижний Новгород)

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

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

ТИХОНОВ И.Н.,
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

Издается с 1958 г.

4-5'2020

Тепловая защита зданий

О.Д. САМАРИН

Оценка удельных теплоступлений от солнечной радиации для расчета класса энергосбережения здания. 3

Подземное строительство

Н.С. СОКОЛОВ

Выбор типа буровых свай с повышенными значениями несущей способности 7

Сохранение архитектурного наследия

Е.В. ЩЕРБИНА, А.А. БЕЛАЛ

Особенности атрибутирования объектов исторических территорий городов, разрушенных войной. 12

Градостроительство и архитектура

А.Г. КАПТЮШИНА, Е.В. БЕЛАНОВСКАЯ, С.Н. ЕВСЕЕВА,

В.А. КУЗНЕЦОВА, Н.А. ЩЕРБАКОВА

Предложения по реновации Индустриального района г. Череповца 19

С.М. МИХАЙЛОВ, А.С. МИХАЙЛОВА

Гендерный подход в архитектуре и дизайне 26

В.Ф. ХРИТАНКОВ, А.П. ПИЧУГИН, Е.Г. ПИМЕНОВ, О.Е. СМИРНОВА

Реконструкция архитектурного ансамбля курорта «Озеро Карачи» в Новосибирской области 33

Результаты научных исследований

РЕХАМ А. СУЛТАН, МАХМУД М. МУРАД

Влияние материалов с использованием нанотехнологий на качество воздуха в помещениях египетских зданий 40

Архитектура и строительство в сложных природных условиях

В.В. ПАСЕК, А.В. НАБОКОВ, Вяч.В. ПАСЕК, В.С. АНДРЕЕВ

Противоречия содержания и формы строительных сооружений на вечной мерзлоте 49

Сейсмостойкое строительство

А.В. МАСЛЯЕВ

Необходимость образования региональных научных центров для защиты строительных объектов от воздействия опасных природных явлений 56

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-chief

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

Editorial Board:

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

ALEKSEEV Yu.V.,
*Doctor of Architecture, Professor
(Moscow)*

AZAROV V.,
*Doctor of Sciences (Engineering),
(Volgograd)*

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)*

ORELSKAYA O.V.,
*Doctor of Architecture, Corresponding
Member of RAACS, Professor (Nizhny
Novgorod)*

SUBBOTIN O.,
Doctor of Architecture (Krasnodar)

TER-MARTIROSIAN A.,
*Doctor of sciences (Engineering)
(Moscow)*

TIKHONOV I.N.,
*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 discus-
sion, 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

4-5'2020

Heat protection of buildings

O.D. SAMARIN

Assessment of the Specific Heat Gain From Solar Radiation to Calculate
the Energy Saving Class of the Building. 3

Underground construction

N.S. SOKOLOV

Choosing the Type of Bored Piles with Increased Bearing Capacity Values 7

Preservation of architectural heritage

E.V. SHCHERBINA, A.A. BELAL

Attribution Features of Sites in City's Historical Territories Destroyed by War. 12

Town planning and architecture

A.A. KAPTYUSHINA, E.V. BELANOVSKAYA, S.N. EVSEEVA,

V.A. KUZNETSOVA, N.A. SHCHERBAKOVA

Proposals for Renovation of the Industrial District of Cherepovets 19

S.M. MIKHAYLOV, A.S. MIKHAYLOVA

Gender Approach in Architecture and Design 26

V.F. KHRITANKOV, A.P. PICHUGIN, E.G. PIMENOV, O.T. SMIRNOVA

Reconstruction of the Architectural Ensemble of the Resort "Lake Karachi"
in the Novosibirsk Region. 33

Results of scientific research

REHAM A. SULTAN, MAHMOUD M. MOURAD

The Effect of Materials with Nano Technology on Indoor Air Quality
in the Egyptian Buildings 40

Architecture and construction under difficult natural conditions

V.V. PASSEK, A.V. NABOKOV, Vyach.V. PASSEK, V.S. ANDREEV

Contradictions of the Content and Form of Construction Structures on Permafrost. 49

Anti-seismic construction

A.V. MASLYAEV

Need to Establish Regional Research Centers to Protect Construction Objects
from the Effects of Natural Hazards. 56

Editorial address: 9/3 Dmitrovskoye Hwy, 127434, Moscow, Russian Federation

Tel.: (499) 976-22-08, 976-20-36

E-mail: mail@rifsm.ru **www.journal-hc.ru** www.rifsm.ru

УДК 699.86

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-3-6>

О.Д. САМАРИН, канд. техн. наук (samarin-oleg@mail.ru)

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

Оценка удельных теплопоступлений от солнечной радиации для расчета класса энергосбережения здания

Актуальность исследования связана с необходимостью учета теплопоступлений от солнечной радиации при оценке класса энергосбережения здания и с неполнотой сведений о таких теплопоступлениях в действующих нормативных документах РФ. Предметом исследования является зависимость от географической широты района строительства удельной характеристики теплопоступлений в здание от солнечной радиации. Цель исследования состоит в оценке суммарных осредненных по ориентации удельных теплопоступлений от солнечной радиации за отопительный период. Задача исследования – получение аналитического выражения для данных теплопоступлений, отнесенных к единице площади остекления и градусо-суткам отопительного периода, в зависимости от географической широты и других необходимых параметров. Использовано сопоставление корреляционных зависимостей с целью выявления статистической взаимосвязи между параметрами отопительного периода и географической широтой района строительства в пределах основной части территории РФ. Показано, как с учетом полученных соотношений можно использовать сведения по удельному тепловому потоку от солнечной радиации через вертикальные светопрозрачные ограждения, представленные в СП 131.13330.2012, для ориентировочного расчета удельной характеристики теплопоступлений в здание от солнечной радиации. Получена инженерная зависимость осредненной суммарной удельной интенсивности солнечной радиации на фасады здания в зависимости только от географической широты района.

Ключевые слова: солнечная радиация, класс энергосбережения, отопительный период, удельные теплопоступления, географическая широта.

Для цитирования: ФИО. Оценка удельных теплопоступлений от солнечной радиации для расчета класса энергосбережения здания // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 3–6.

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-3-6>

O.D. SAMARIN, Candidate of Sciences (Engineering) (samarin-oleg@mail.ru)

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

Assessment of the Specific Heat Gain From Solar Radiation to Calculate the Energy Saving Class of the Building

The relevance of the study is related to the need to take into account heat gains from solar radiation when assessing the energy saving class of a building and the incompleteness of information about such heat gains in the current regulatory documents of the Russian Federation. The subject of the study is the dependence of the specific character of heat access to the building from solar radiation on the geographical latitude of the construction area. The purpose of the study is to estimate the total orientation-averaged specific heat gains from solar radiation during the heating period. The objective of the study is to obtain analytical expressions for the heat flow per unit area of glazing and degree-days of heating period, depending on the latitude and other settings. A comparison of correlation dependencies was used to identify the statistical relationship between the parameters of the heating period and the geographical latitude of the construction area within the main part of the territory of the Russian Federation. It is shown how, taking into account the obtained ratios, it is possible to use information on the specific heat flow from solar radiation through vertical translucent barriers, provided in SP 131.13330.2012, for the approximate calculation of the specific characteristic of heat access to the building from solar radiation. The engineering dependence of the averaged total specific intensity of solar radiation on building facades is obtained, depending only on the geographical latitude of the area.

Keywords: solar radiation, energy saving class, heating period, specific heat gain, geographic latitude.

For citation: Samarin O.D. Assessment of the specific heat gain from solar radiation to calculate the energy saving class of the building. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 3–6. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-3-6>

В настоящее время, в условиях действия Закона РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г., все большее

значение приобретает возможно более полный и корректный учет теплопоступлений в здания от различных источников. Это необходимо для оценки возможностей по снижению энергопотребления объектов строительства и повышения их класса энергосбережения

без дополнительных материальных затрат. В частности, существенное место в энергетическом балансе зданий занимают поступления теплоты от солнечной радиации за отопительный период, которые в соответствии с методикой Приложения Г СП 50.1330.2012 «Актуализированная редакция СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» (далее – СП 50) описываются величиной $k_{\text{рад}}$ – удельной характеристикой этих теплопоступлений, Вт/(м³·К).

Для вычисления $k_{\text{рад}}$ в СП 50 приводится выражение:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6 Q_{\text{рад}}^{\text{год}}}{V_{\text{от}} \text{ГСОП}}, \quad (1)$$

где 11,6 – коэффициент пересчета; $V_{\text{от}}$ – отапливаемый объем здания, м³; ГСОП – градусо-сутки отопительного периода в районе строительства, К·сут; $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ – суммарные теплопоступления от солнечной радиации через окна и фонари за отопительный период, МДж/г. Для получения исходных данных, требуемых при таких вычислениях, в разных странах предлагаются различные подходы [1–5], которые в последнее время сводятся в основном к использованию понятия «представительного» или «типового» года, хотя существуют и руководства, включающие требуемые сведения в табличной форме, например [6].

Тем не менее в отечественной практике вычисление как ГСОП, так и $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ обычно осуществляется с использованием сведений, приведенных в СП 131.1330.2012 «Актуализированная редакция СНиП 23-01–99* «Строительная климатология» (далее – СП 131). Вообще говоря, это не представляет существенных препятствий, за исключением того обстоятельства, что табл. 9.1 СП 131 содержит удельные суммарные месячные теплопоступления от солнечной радиации I_p , кВт·ч/(м²·г), в зависимости от географической широты района строительства φ , град, не при средних условиях облачности, как того требует методика СП 50, а при безоблачном небе. Поэтому эти значения требуют введения некоторого понижающего коэффициента, который можно обозначить как $k_{\text{нуб}}$ и определение которого является самостоятельной задачей, например с использованием данных [7]. Кроме того, для приведения I_p к необходимой в (1) размерности МДж/г. необходимо умножение на 3,6.

Однако для исследовательских целей, в частности при проведении многовариантных расчетов для значительных групп зданий в различных климатических условиях, а также для осуществления ориентировочных оценок целесообразно иметь упрощенные формулы, позволяющие найти величину $k_{\text{рад}}$, опираясь на минимальное число исходных параметров. Из физических соображений в качестве основного из них можно рассматривать именно φ , поскольку боль-

шинство климатических характеристик прямо или косвенно связано с ней.

Ранее автором были получены некоторые корреляционные соотношения между расчетными параметрами наружного климата в холодный период года, которые впоследствии были подтверждены с учетом измененных данных СП 131 [8]. Для рассматриваемого в настоящей работе вопроса наиболее важными из них являются следующие:

$$\text{ГСОП} = 11,2(t_{\text{в}} - t_{\text{н5}})^2; \quad Z_{\text{от}} = 4,35(t_{\text{в}} - t_{\text{н5}}), \quad (2)$$

где $t_{\text{в}}$ – средняя температура внутреннего воздуха в помещениях здания, °С; $t_{\text{н5}}$ – расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131; $Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода в районе строительства, сут, так же по СП 131. Коэффициенты корреляции при этом оказываются достаточно высокими – не менее 0,92, а среднеквадратическое отклонение – всего около 10% в относительном выражении, поэтому приведенные формулы являются практически достоверными. Величина $t_{\text{в}}$ принимается по ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях», и для значительной группы зданий массового строительства, в первую очередь жилых, ее можно считать равной 20°С.

В публикации [9] авторами была приведена также корреляционная зависимость между параметрами $Z_{\text{от}}$ и φ , которая может быть записана таким образом:

$$Z_{\text{от}} = 4,62\varphi - 37. \quad (3)$$

Приравнивая правую часть (3) соответствующему выражению для $Z_{\text{от}}$ из (2), находим ориентировочную статистическую зависимость разности $(t_{\text{в}} - t_{\text{н5}})$ от географической широты:

$$(t_{\text{в}} - t_{\text{н5}}) = 1,06\varphi - 8,5. \quad (4)$$

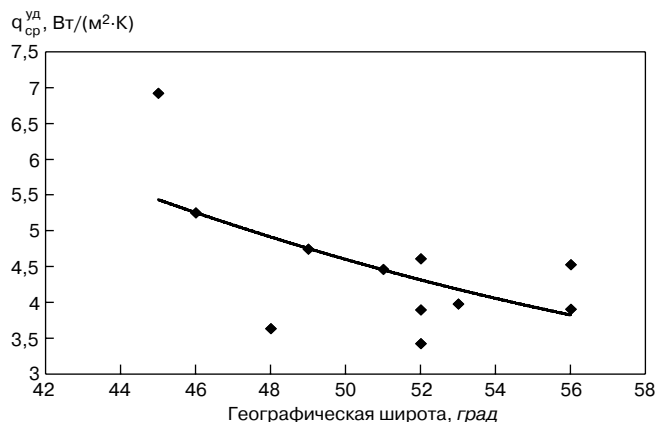
Поскольку ориентация фасадов здания, особенно при многовариантных расчетах, заранее может быть точно не известна либо способна варьироваться, а также с учетом наличия остекления сопоставимой площади, как правило, на всех фасадах, с некоторым упрощением можно получить зависимость от φ для сумм I_p , осредненных по ориентации [9]:

$$\sum I_{\text{сп}} = 26\varphi + 356. \quad (5)$$

Если теперь подставить в формулу (1) соотношение для ГСОП из (2) с учетом равенства (4), а для расчета $Q_{\text{рад}}^{\text{год}}$ использовать зависимость (5), получаем:

$$k_{\text{рад}} = \frac{11,6(26\varphi + 356)}{2,11(1,06\varphi - 8,5)^2} \cdot \frac{k_{\text{нуб}} A_{\text{ок}}}{V_{\text{от}}} = q_{\text{сп}}^{\text{ул}}(\varphi) \frac{k_{\text{нуб}} A_{\text{ок}}}{V_{\text{от}}}, \quad (6)$$

где $q_{\text{сп}}^{\text{ул}}(\varphi)$ – суммарные осредненные по ориентации удельные теплопоступления от солнечной радиа-



Зависимость q_{cp}^{ydl} от φ : точки — непосредственный расчет по (1); линия — по формуле (7)
Dependence q_{cp}^{ydl} on φ : points — direct calculation by (1); line — by the formula (7)

ции, Вт/(м²·К), при безоблачном небе, отнесенные к единице площади остекления и к величине ГСОП, которые можно вычислить по формуле, получаемой некоторым упрощением дроби, зависящей от φ в (6):

$$q_{cp}^{ydl}(\varphi) = 0,0034 \varphi^2 - 0,49 \varphi + 20,6. \quad (7)$$

Погрешность, вносимая таким упрощением, существенно ниже неточностей, связанных с влиянием исходных данных и их осреднением. Чтобы наглядно убедиться в этом, на рисунке сплошной линией показан график, соответствующий выражению (7), а точками — результаты непосредственного вычисления по (1) с использованием данных по I_p , приведенных в СП 131.

Можно отметить, что большинство точек лежит непосредственно на кривой или весьма близко от

нее, а наиболее существенные расхождения наблюдаются для трех городов, находящихся в специфических климатических условиях, — в Краснодаре (левый верхний маркер) фактическое значение q_{cp}^{ydl} примерно на 25% выше, чем дает соотношение (7), а в Чите и Хабаровске (два нижних) — на столько же меньше. Это можно объяснить главным образом отклонениями фактической величины ГСОП от уровня, даваемого выражением (2), в крайних юго-западных районах РФ и на ряде территорий Восточной Сибири и Якутии, поскольку формулы (2) получены прежде всего для наиболее населенной зоны Центрального, Северо-Западного, Приволжского и Уральского федеральных округов и юга Западной Сибири. Тем не менее с учетом используемых упрощений даже такое несоответствие представляется приемлемым, а при более ориентировочных расчетах можно даже для всех регионов принимать единую среднюю величину $q_{cp}^{ydl} \approx 4,5$ Вт/(м²·К). Тогда формула (6) становится особенно удобной, поскольку входящий в нее помимо q_{cp}^{ydl}

комплекс $\frac{k_{nub} A_{ок}}{V_{от}}$ содержит только известные конструктивные характеристики здания и коэффициент учета облачности, который в большинстве случаев является постоянной величиной [10].

Таким образом, мы получили ориентировочные соотношения для расчета удельных годовых теплопоступлений в здание от солнечной радиации, требующие в качестве исходных данных только значение географической широты района строительства. Данные зависимости имеют простой и инженерный вид и пригодны для использования в массовом проектировании при оценке класса энергосбережения здания.

Список литературы

1. Гагарин В.Г., Иванов Д.С., Малявина Е.Г. Разработка климатологической информации в форме специализированного «типового года» // *Вестник Волгogr. гос. арх.-строит. ун-та. Сер. Стр-во и арх.* 2013. Вып. 31 (50). Ч. 1. Города России. Проблемы проектирования и реализации. С. 343–349.
2. Борухова Л.В., Шибeko А.С. Совершенствование методики расчета теплопоступлений через светопрозрачные конструкции и рекомендации по их уменьшению // *Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ.* 2016. Т. 59. № 1. С. 65–78.
3. Умнякова Н.П. Климатические параметры типового года для теплотехнических инженерных расчетов // *БСТ: Бюллетень строительной техники.* 2016. № 8 (984). С. 48–51.
4. Wang X., Mei Y., Li W., Kong Y., Cong X. Influence of sub-daily variation on multi-fractal detrended analysis

References

1. Gagarin V.G., Ivanov D.S., Malyavina E.G. The development of climatic information in the form of specialized “typical year”. *Vestnik Volgogr. Gos. Arch.-stroit. Un-ta. Ser.: Str-vo i archit.* 2013. Vol. 31 (50). Part 1. Goroda Rossii. Problemy proektirovaniya i realizacii, pp. 343–349. (In Russian).
2. Borukhova L.V., Shibeko A.S. Improvement of methods for calculating heat transfer through translucent structures and recommendations for their reduction. *Energetika. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy i energeticheskikh ob'edineniy SNG.* 2016. Vol. 59. No. 1, pp. 65–78. (In Russian).
3. Umnyakova N.P. Climatic parameters of typical year for thermal engineering calculations. *BST: Byulleten' stroitel'noy tekhniki.* 2016. No. 8 (984), pp. 48–51. (In Russian)
4. Wang X., Mei Y., Li W., Kong Y., Cong X. Influence of sub-daily variation on multi-fractal detrended analysis

- of wind speed time series // *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11. No. 1, pp. 6014–6284.
5. Valiño V., Rasheed A., Perdigones A., Tarquis A.M. Effect of increasing temperatures on cooling systems. A case study // *European greenhouse sector. Climatic Change*. 2014. Vol. 123. No. 2, pp. 175–187.
 6. User's manual for TMY2s (Typical Meteorological Years), NREL/SP4637668, and TMY2s, Typical Meteorological Years derived from the 1961–1990 national solar radiation database. Colorado: National Renewable Energy Laboratory, Golden, 1995.
 7. Малявина Е.Г. Теплотери здания. М.: АВОК-ПРЕСС, 2007. 144 с.
 8. Самарин О.Д. О подтверждении вероятностно-статистических соотношений между расчетными параметрами наружного климата // *Известия вузов. Строительство*. 2014. № 3. С. 66–69.
 9. Самарин О.Д., Лушин К.И. Оценка зависимости теплоступлений от солнечной радиации от географической широты для расчета класса энергосбережения здания // *Жилищное строительство*. 2019. № 3. С. 53–56. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2019-3-53-56>
 10. Самарин О.Д., Лушин К.И. Оценка влияния изменения климата на энергопотребление систем обеспечения микроклимата зданий // *Жилищное строительство*. 2020. № 1–2. С. 21–24. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-1-2-21-24>
- of wind speed time series. *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11. No. 1, pp. 6014–6284.
5. Valiño V., Rasheed A., Perdigones A., Tarquis A.M. Effect of increasing temperatures on cooling systems. A case study. *European greenhouse sector. Climatic Change*. 2014. Vol. 123. No. 2, pp. 175–187.
 6. User's manual for TMY2s (Typical Meteorological Years), NREL/SP4637668, and TMY2s, Typical Meteorological Years derived from the 1961–1990 national solar radiation database. Colorado: National Renewable Energy Laboratory, Golden, 1995.
 7. Malyavina E.G. Teplopoteri zdaniya [Heat losses of the building]. Moscow: AVOK-PRESS Publishers, 2007. 144 p.
 8. Samarin O.D. On verifying of probable and statistical correlation between design parameters of external climate. *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo*. 2014. No. 3, pp. 66–69. (In Russian).
 9. Samarin O.D., Lushin K.I. Assessment of the specific heat gain from solar radiation to calculate the energy saving class of the building. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2019. No. 3, pp. 53–56. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2019-3-53-56>
 10. Samarin O.D. Assessment of the impact of climate change on the energy consumption of building micro-climate systems. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2019. No. 3, pp. 53–56. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-1-2-21-24>



KNAUF

25 лет

От учебного центра до Академии КНАУФ:
обучения инновационным отделочным технологиям

В 1995 г. на территории первого производственного предприятия КНАУФ в России в г. Красногорске Московской области открылся первый собственный учебный центр компании в стране. С этого времени ведется отсчет российской истории образовательной деятельности КНАУФ. Эффективность обучения работе с новыми материалами КНАУФ на собственной учебной базе, оснащенной необходимым инструментом, материалами и специально разработанными учебными пособиями обусловила расширение сети учебных центров во всех регионах, где действуют производственные предприятия КНАУФ.

Затем началось сотрудничество с профессиональными колледжами и вузами, создание специальной учебной литературы, нормотворчество... Спустя четверть века Академия КНАУФ объединяет 12 центров обучения технологиям современного строительства и отделки, 54 ресурсных и 14 консультационных центров. За это время более 160 тыс. человек стали выпускниками Академии КНАУФ, приобрели достойную специальность, расширили профессиональные навыки.

Помимо обучения технологиям работы с материалами КНАУФ, передачи теоретиче-

ских знаний и практических навыков, Академия ведет широкую профориентационную и просветительскую деятельность, содействует повышению престижности профессий строителей-отделочников, помогает государственным органам в кодификации и легитимации профильных профессий и специальностей. За 25 лет силами Академии было организовано множество конференций, семинаров и мастер-классов, не только для строителей и научного и образовательного сообщества, но и для архитекторов, продавцов, преподавателей, студентов.

Важным преимуществом подразделений Академии является возможность работы непосредственно с материалами КНАУФ, под руководством опытных преподавателей приобрести практические навыки новых технологий сухого строительства и применения сухих строительных смесей. Обучение позволяет не только отточить стандартные приемы и решения, но и дает возможность решать более сложные задачи. Приоритетом в работе Академии, как и всей компании, является качество обучения.

Сотрудники Академии постоянно работают над совершенствованием программ об-



учения, интегрируя в них современные строительные технологии, пишут учебники для колледжей и вузов, выпускают обучающие фильмы. Важное место в учебном процессе занимают цифровые технологии, в том числе виртуальной реальности. Электронный учебник КНАУФ, созданный еще в 2016 г., активно используется в учебном процессе.

В сентябре 2020 г. Академия КНАУФ продемонстрирует первый в мире VR-тренажер по сухому строительству в рамках финала VIII Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia).

УДК 624.154

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-7-11>

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

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

Выбор типа буровых свай с повышенными значениями несущей способности

Повышение несущей способности основания – актуальная проблема в геотехническом строительстве. При повышенных нагрузках на основание использование традиционных технологий не всегда оправданно. Необходимо применение нетрадиционных способов усиления оснований. Чаще всего ситуация усугубляется при наличии в инженерно-геологических разрезах слабых подстилающих слоев с неустойчивыми физико-механическими характеристиками. При усилении таких оснований с помощью традиционных свай они могут получить негативное трение, уменьшающее их несущую способность по грунту. В настоящей статье приводится разработанный алгоритм устройства комбинированных грунтобетонных буровых свай с одновременным закреплением слабых инженерно-геологических элементов. При этом на участках со слабыми слоями вдоль длины свай разработанная геотехническая технология позволяет устраивать уширения, получаемые от совместного использования get-технологии устройства грунтоцементных свай и электроразрядной технологии буроинъекционных свай ЭРТ. Конечным результатом новой технологии является грунтобетонная свая с множественными уширениями, обладающая повышенными величинами несущей способности по грунту.

Ключевые слова: геотехническое строительство, грунтобетонная свая, инженерно-геологический элемент, электроразрядная технология, сваи ЭРТ, промежуточные уширения.

Для цитирования: Соколов Н.С. Выбор типа буровых свай с повышенными значениями несущей способности // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 7–11. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-7-11>

N.S. SOKOLOV, Candidate of Sciences (Engineering) (ns_sokolov@mail.ru)

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

Choosing the Type of Bored Piles with Increased Bearing Capacity Values

Increasing the bearing capacity of the base is an actual problem in geotechnical construction. With increased loads on the base, the use of traditional technologies is not always justified. It is necessary to use non-traditional ways to strengthen the bases. Most often, the situation is aggravated with the presence of weak underlying layers with unstable physical and mechanical characteristics in engineering-geological sections. When such bases are strengthened with traditional piles, they can get negative friction, which reduces their bearing capacity in relation to the ground. This article presents the developed algorithm for the installment of combined soil-concrete bored piles with simultaneous fixing of weak engineering-geological elements. At the same time, in areas with weak layers along the length of the piles, the developed geotechnical technology makes it possible to arrange the widenings obtained from the joint use of get-technology for the installment of soil-cement piles and electric-discharge technology for bored-injection piles EDT. The final result of the new technology is a soil-concrete pile with multi-seat broadenings, which has increased values of bearing capacity in relation to the ground.

Keywords: geotechnical construction, soil-concrete pile, geotechnical element, electric discharge technology, EDT piles, intermediate broadenings.

For citation: Sokolov N.S. Choosing the type of bored piles with increased bearing capacity values. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 7–11. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-7-11>

Возведение объектов в сложных инженерно-геологических условиях при наличии в них слоев с пониженными значениями прочностных и повышенными величинами деформационных характеристик требует особого подхода. Кроме того, помимо возведения заглубленных железобетонных конструкций необходимо обеспечить их высокую несущую способность по грунту и по прочности их поперечного сечения. Часто приходится сталкиваться со случаями, когда для обеспечения несущей способности возникает не-

обходимость использования заглубленных геотехнических строительных конструкций.

Современное геотехническое строительство в своем арсенале обладает методами и технологиями решения этих сложных проблем. Использование передовых компьютерных программ позволяет разработать геотехнические объекты любой сложности. Для выявления наиболее приемлемой геотехнической технологии необходимо использование метода интерактивного проектирования: **разработанный**

Зависимости $R/f=f(h)$ для различных значений I_L
Dependencies $R/f=f(h)$ for different values of I_L

$h, \text{ м}$	$I_L=0,2$			$I_L=0,3$			$I_L=0,4$			$I_L=0,5$			$I_L=0,6$		
	$R, \text{ кПа}$	$f, \text{ кПа}$	R/f	$R, \text{ кПа}$	$f, \text{ кПа}$	R/f	$R, \text{ кПа}$	$f, \text{ кПа}$	R/f	$R, \text{ кПа}$	$f, \text{ кПа}$	R/f	$R, \text{ кПа}$	$f, \text{ кПа}$	R/f
3	650	48	13,5	500	35	14,2	400	25	16	300	20	15	250	14	17,9
5	750	56	13,7	650	40	16,3	500	29	17,2	400	24	16,7	350	17	20,6
7	850	60	14,2	750	43	17,4	600	32	18,8	500	25	20	450	19	23,7
10	1050	65	16,2	950	46	20,7	800	34	23,5	700	27	25,9	600	19	31,6
12	1250	68	18,4	1100	48	22,9	950	36	26,4	800	28	28,6	700	19	36,5
15	1500	72	20,8	1300	51	25,5	1100	38	28,9	1000	28	35,7	800	20	40
18	1700	76	22,4	1500	53	28,3	1300	40	32,5	1150	29	39,7	950	20	47,5
20	1900	79	24,1	1650	56	29,5	1450	41	25,4	1250	30	41,7	1050	20	52,5
30	2600	81	32	2300	61	37,7	2000	44	44	–	–	–	–	–	–
≥ 40	3500	93	37,6	3000	66	45,4	2500	47	53,2	–	–	–	–	–	–

проект – опытная площадка – реальный проект.

Этот вид проектирования должен быть многовариантным с использованием различных геотехнических технологий и заглубленных геотехнических железобетонных конструкций. Немаловажное значение имеет при этом технико-экономическое обоснование всех элементов в интерактивном проектировании. Любой этап в проектировании должен быть экономически обоснованным и технически целесообразным.

Часто приходится иметь дело с геологическими условиями строительных площадок, в инженерно-геологических разрезах которых имеются перемежающиеся слои со слабыми физико-механическими показателями. Наличие таких инженерно-геологических элементов (ИГЭ) существенно уменьшает несущую способность по грунту любой сваи, а иногда приводит к возникновению негативного (отрицательного) трения за счет нависания грунта на сваи. Конечно же существует множество современных способов строительного преобразования свойств грунтов с целью улучшения их физико-механических свойств. Но эти технологии очень многодельные, требующие значительных материальных затрат. К тому же осуществление таких мероприятий также требует использования современных буровых установок и механизмов.

Известно [1–5], что фундаменты с использованием буринъекционных свай по разрядно-импульсной технологии обладают рядом конкурентных технических преимуществ по сравнению с другими фундаментами с применением других типов буровых свай [6–10]. Одним из отличительных параметров одних буровых свай от других является технологическая возможность включения их в совместную работу с окружающим грунтом [11–16]. При этом опрессовка грунта стенок скважины производится с помощью камуфлетных уширений, устраиваемых с использованием разрядно-импульсной технологии. Поэтому у этих свай появляются повышенные значения коэф-

фициентов условий работы γ_{CR} и γ_{CF} , а именно $\gamma_{CR}=1,3$; $\gamma_{CF}=1,1-1,3$ (табл. 7.6 поз. 8 СП 24.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03–85 «Свайные фундаменты»).

Увеличение несущей способности под нижним концом свай может составить 1,3 раза и более, а по боковой поверхности – превосходить в $(1,1-1,3):0,5 = 2,2-2,6$ раза.

При определении несущей способности F_d по формуле (7.11) СП 24.13330–2011 значения расчетных сопротивлений R и f определяются по табл. 7.3 и 7.8

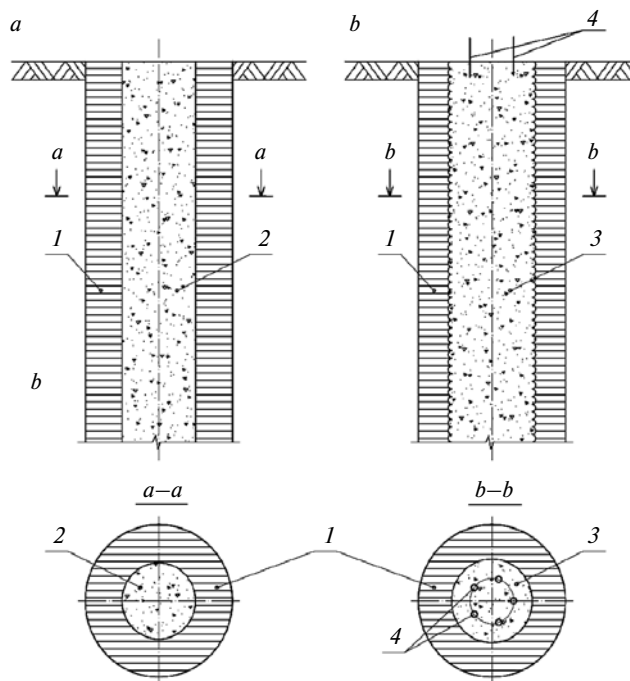


Рис. 1. Комбинированная грунтобетонная свая: а – грунтоцементная свая; б – грунтобетонная свая; 1 – грунтоцементная свая; 2 – мелкозернистый бетон в теле грунтоцементной сваи; 3 – армированная буринъекционная свая ЭРТ; а-а – поперечное сечение грунтоцементной сваи; б-б – поперечное сечение грунтобетонной сваи

Fig. 1. Combined soil-concrete pile: а – soil-cement pile; б – soil-concrete pile; 1 – soil-cement pile; 2 – fine-grained concrete in the body of the soil-cement pile; 3 – reinforced bored-injection pile EDT; а-а – a cross section of soil-cement pile; б-б cross section of soil-concrete pile

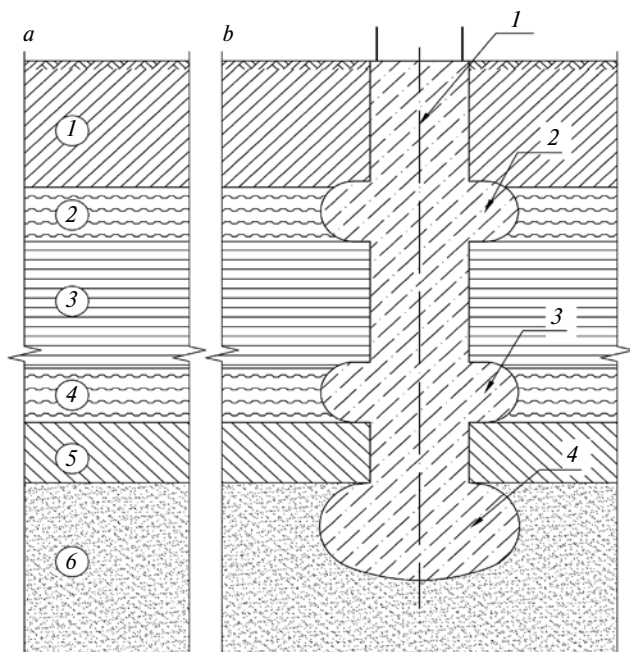


Рис. 2. Врезка в инженерно-геологический разрез буровой грунтобетонной сваи с многоместными уширениями: а – разрез (1–6 – инженерно-геологические элементы (ИГЭ)); 2, 4 – слабые ИГЭ; б – устройство сваи: 1 – железобетонный ствол сваи; 2, 3, 4 – промежуточные уширения (подпятники)

Fig. 2. Incut in the engineering-geological section of a bored soil-concrete pile with multi-seat broadenings: а – section (1–6–engineering-geological elements (IGE)); 2, 4 – weak IGE); б – the device of the pile: 1 – reinforced concrete pile shaft; 2, 3, 4 – intermediate broadenings (thrust bearings)

СП 24.13330–2011. В табл. 7.3 СП 24.13330–2011 приведены значения f для различных значений I_L , а в табл. 7.8 СП 24.13330–2011 – то же для R . Для наглядности величины $R/f = f(h)$ для различных значений I_L приведены ниже в табл. 1.

Анализируя табл. 1 (столбцы 4, 7, 13, 16), сразу бросается в глаза, что значения соотношения R/f существенно меняются. Так, например, с учетом глубины расположения рассматриваемого уровня и увеличения показателя текучести оно многократно возрастает с 13,5 до 53,2. Тем самым напрашивается вывод о том, что с помощью специальных геотехнических мероприятий участки со слабыми слоями возможно заменить на более плотную грунтцементную конструкцию, называемую промежуточной опорой, или подпятником [5–9]. При этом размеры уширений по предложенной геотехнической технологии гораздо превосходят геометрические размеры уширений, устраиваемых только по электроразрядной технологии. В этом случае на этих участках со слабыми физико-механическими показателями несущая способность сваи по грунту многократно возрастает. Результатом повышенных значений несущей способности свай является замена несущей способности по боковой поверхности на несущую способность с использованием

расчетного сопротивления R грунта несущего слоя по уширениям.

У автора настоящей статьи имеется большой опыт устройства буроинъекционных свай с промежуточными опорами. Это сваи ЭРТ, изготавливаемые по электроразрядной технологии. С помощью электрогидравлической обработки грунта стенок скважин создается возможность уплотнения разуплотненных стенок буровых скважин в среде мелкозернистого бетона сверх природного. В результате этого процесса в поперечном сечении свай ЭРТ дополнительно к железобетонному сечению свай образуются: 1) зона цементации; 2) зона уплотнения.

Также автором предложено усиление слабых оснований по технологии, описанной в [14], которая является синтезом **трех** геотехнических технологий:

1. Get-технология – устройство грунтцементных свай согласно «СП 291.1325800.2017 Конструкции грунтцементные армированные. Правила проектирования. Москва. 2017». **2. Технология SFA** – устройство буроинъекционных свай с помощью непрерывных проходных шнеков (НПШ) в теле грунтцементного массива вдоль его оси симметрии.

3. Разрядно-импульсная технология устройства буроинъекционных свай. Электрогидравлический эффект, возникающий при обработке мелкозернистого бетона, способствует внедрению его в грунтцементный массив. Тем самым происходит более полное сцепление этих двух конструктивных элементов [9–14]. На рис. 1 приведена схема устройства комбинированной грунтбетонной сваи. Заглубленная железобетонная конструкция – грунтбетонная свая (ГВС), приведенная на рис. 1, б, в отличие от других типов имеет сложную конструкцию поперечного сечения. Несущим элементом служит электрогидравлически обработанная и армированная свая SFA (НПШ) (поз. 3). Ее несущая способность по наружной поверхности зависит от фрикционных характеристик грунтцементной составляющей.

Алгоритм устройства ГВС легко можно применить при устройстве грунтбетонной сваи с многоместными уширениями, как показан частный случай на рис. 2. На этом рисунке уширения (подпятники) устроены в ИГЭ со слабыми физико-механическими характеристиками.

Таким образом, получаем совершенно новую геотехническую заглубленную железобетонную конструкцию, полученную в результате синтеза двух геотехнических технологий: get-технологии устройства грунтцементных свай и электроразрядной технологии устройства буроинъекционных свай ЭРТ. При этом вновь созданная строительная конструкция способствует достижению повышенных значений несущей способности грунтового основания.

Список литературы

1. Ильичев В.А., Мангушев Р.А., Никифорова Н.С. Опыт освоения подземного пространства российских мегаполисов // *Основания, фундаменты и механика грунтов*. 2012. № 2. С. 17–20.
2. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб.: Георекострукция, 2010. 551 с.
3. Ilichev V.A., Konovalov P.A., Nikiforova N.S., Bulgakov L.A. Deformations of the Retaining Structures Upon Deep Excavations in Moscow. *Proc. Of Fifth Int. Conf on Case Histories in Geotechnical Engineering, April 3–17. 2004. New York*, pp. 5–24.
4. Ilichev V.A., Nikiforova N.S., Koreneva E.B. Computing the evaluation of deformations of the buildings located near deep foundation trenches. *Proc. of the XVIth European conf. on soil mechanics and geotechnical engineering. Madrid, Spain, 24–27th September 2007 «Geo-technical Engineering in urban Environments»*. Vol. 2, pp. 581–585.
5. Nikiforova, N.S., Vnukov D.A. Geotechnical cut-off diaphragms for built-up area protection in urban underground development. *The pros, of the 7th Int. Symp. «Geotechnical aspects of underground construction in soft ground», 16–18 May, 2011, tc28 IS Roma, AGI, 2011, № 157NIK*.
6. Nikiforova, N.S., Vnukov D.A. The use of cut off of different types as a protection measure for existing buildings at the nearby underground pipelines installation. *Proc. of Int. Geotech. Conf. dedicated to the Year of Russia in Kazakhstan. Almaty, Kazakhstan, 23–25 September 2004*, pp. 338–342.
7. Petrukhin V.P., Shuljatjev O.A., Mozgacheva O.A. Effect of geotechnical work on settlement of surrounding buildings at underground construction. *Proceedings of the 13th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Prague, 2003*.
8. Triantafyllidis Th., Schafer R. Impact of diaphragm wall construction on the stress state in soft ground and serviceability of adjacent foundations. *Proceedings of the 14th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Madrid, Spain, 22–27 September 2007*. Vol. 2, pp. 683–688.
9. Соколов Н.С., Соколов А.Н., Соколов С.Н., Глушков В.Е., Глушков А.Е. Расчет буроинъекционных свай повышенной несущей способности // *Жилищное строительство*. 2017. № 11. С. 20–26.
10. Соколов Н.С. Фундамент повышенной несущей способности с использованием буроинъекционных свай ЭРТ с многоместными уширениями // *Жилищное строительство*. 2017. № 9. С. 25–29.

References

1. Ilyichev V.A., Mangushev R.A., Nikiforova N.S. Experience in the development of the underground space of Russian megacities. *Osnovaniya, fundamenty i mekhanika gruntov*. 2012. No. 2, pp. 17–20. (In Russian).
2. Ulitsky V.M., Shashkin A.G., Shashkin K.G. Geotekhnicheskoe soprovozhdenie razvitiya gorodov [Geotechnical support of urban development]. Saint Petersburg: Georekonstruktsiya, 2010. 551 p.
3. Ilichev V.A., Konovalov P.A., Nikiforova N.S., Bulgakov L.A. Deformations of the Retaining Structures Upon Deep Excavations in Moscow. *Proc. Of Fifth Int. Conf on Case Histories in Geotechnical Engineering, April 3–17. 2004. New York*, pp. 5–24.
4. Ilichev V.A., Nikiforova N.S., Koreneva E.B. Computing the evaluation of deformations of the buildings located near deep foundation trenches. *Proc. of the XVIth European conf. on soil mechanics and geotechnical engineering. Madrid, Spain, 24–27th September 2007 «Geo-technical Engineering in urban Environments»*. Vol. 2, pp. 581–585.
5. Nikiforova, N.S., Vnukov D.A. Geotechnical cut-off diaphragms for built-up area protection in urban underground development. *The pros, of the 7th Int. Symp. «Geotechnical aspects of underground construction in soft ground», 16–18 May, 2011, tc28 IS Roma, AGI, 2011, № 157NIK*.
6. Nikiforova, N.S., Vnukov D.A. The use of cut off of different types as a protection measure for existing buildings at the nearby underground pipelines installation. *Proc. of Int. Geotech. Conf. dedicated to the Year of Russia in Kazakhstan. Almaty, Kazakhstan, 23–25 September 2004*, pp. 338–342.
7. Petrukhin V.P., Shuljatjev O.A., Mozgacheva O.A. Effect of geotechnical work on settlement of surrounding buildings at underground construction. *Proceedings of the 13th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. Prague, 2003*.
8. Triantafyllidis Th., Schafer R. Impact of diaphragm wall construction on the stress state in soft ground and serviceability of adjacent foundations. *Proceedings of the 14th European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Madrid, Spain, 22–27 September 2007*. Vol. 2, pp. 683–688.
9. Sokolov N.S., Sokolov A.N., Sokolov S.N., Glushkov V.E., Glushkov A.E. Calculation of flight augering piles of high bearing capacity. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 11, pp. 20–26. (In Russian).
10. Sokolov N.S. The foundation of the increased load-bearing capacity with the use of flight augering piles-ERT with multiplies broadening. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 9, pp. 25–29. (In Russian).

УДК 711.4; 719

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-12-18>

Е.В. ЩЕРБИНА, д-р техн. наук (scherbinaev@mgsu.ru),
А.А. БЕЛАЛ, магистр архитектуры

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

Особенности атрибутирования объектов исторических территорий городов, разрушенных войной

Локальные войны и военные конфликты, современные вызовы XXI в. приводят к негативным гуманитарным последствиям, к числу которых относится угроза утраты объектов культурного наследия (ОКН) и городской идентичности исторических центров городов. Разработка новых методов и методик градостроительного проектирования, направленных на сохранение исторического наследия и устойчивое развитие исторических центров городов, пострадавших в ходе военных конфликтов, определяет актуальность и практическую значимость исследования. Цель исследования заключается в разработке методики оценки степени повреждения зданий и сооружений и способа атрибутирования объектов для создания информационной системы, использование которой позволит определить технологии восстановления объектов при регенерации разрушенных территорий исторических центров городов. Методика основана на системном подходе и ретроспективном анализе развития городского поселения, позволяющих установить границы исторического центра. Обследование территории, фиксация состояния и инвентаризация объектов являются важным этапом при решении вопросов градостроительной регенерации исторического центра. Для оценки степени повреждения зданий и сооружений, полученных в результате военных действий, использовался метод визуального обследования, основанный на выявлении повреждений составных частей здания. Методика апробирована на примере исторического центра города Хомс Сирийской Арабской Республики. В границах территории исторического центра города, установленной на основе историко-генетического анализа, проведено визуальное обследование зданий и сооружений, зафиксированы объекты культурного наследия, выявлена степень повреждения зданий и сооружений. Показано, что выбор технологии: реставрация, консервация, воссоздание – зависит от историко-культурной ценности объекта и степени его повреждения. Предложен способ атрибутирования объектов, позволяющий получить рекомендации по использованию различных методов регенерации объектов на предпроектном этапе градостроительного проектирования с изложением последовательности действий и алгоритма создания атрибута. Приведен пример атрибутирования объектов города Хомс, позволяющий на предпроектной стадии градостроительного проектирования наметить пути восстановления исторической среды.

Ключевые слова: объекты культурного и исторического наследия, устойчивое развитие, городская идентичность, регенерация исторической среды, градостроительное проектирование, атрибут, степень повреждения.

Для цитирования: Щербина Е.В., Белал А.А. Особенности атрибутирования объектов исторических территорий городов, разрушенных войной // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 12–18.

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-12-18>

E.V. SCHERBINA, Doctor of Sciences (Engineering) (scherbinaev@mgsu.ru), A.A. BELAL, Master of Architecture
National Research Moscow State University of Civil Engineering (26, Yaroslavskoe Highway, Moscow, 129337, Russian Federation)

Attribution Features of Sites in City's Historical Territories Destroyed by War

Local wars and military conflicts – the modern challenges of the 21st century, lead to negative humanitarian consequences, including the threat of loss of cultural heritage objects and urban identity of the historical centers of cities. The development of new methods and techniques of urban planning aimed to preserving the historical heritage and sustainable development of the historical centers of cities that were affected by wars or armed conflicts determines the relevance and practical significance of the study. The research aims on developing a methodology for assessing the degree of damage to buildings and structures, and a method of attributing objects to create an information system, the use of which will determine the technology for restoration of objects during the regeneration of the destroyed territories of historical city centers. The methodology is based on a systematic approach and a retrospective analysis of the development of the urban settlement, allowing to establish the boundaries of the historical center. Survey of the territory, visual inspection and inventory of objects is an important step in solving issues of urban planning regeneration of the historical centers. To assess the degree of damage to buildings and structures that were affected by armed conflict, the methods of visual study were used based on the identification of damage to the components of the building. The paper presents an example

of the historical center study in the city of Homs in Syrian Arab Republic. Within the boundaries of the territory of the historical city center, identified on the basis of historical and genetic analysis, a visual examination of buildings and structures was carried out, objects of cultural heritage were recorded, and the degree of damage to buildings and structures was revealed. It is shown that the choice of technology: restoration, conservation, recreation depends on the historical and cultural value of the object and the degree of its damage. In this paper we proposed a method of attribution, which allows to obtain a new guideline on the use of various approach of regeneration for historical objects at the pre-project stage of urban planning. The sequence of actions and the algorithm for creating the attribute were given. An example of attribution of historical objects in Homs city were given, which allows to outline ways to restore the historical environment at the pre-design stage of urban planning.

Keywords: objects of cultural and historical heritage, sustainable development, urban identity, reconstruction, restoration, postwar, urban planning.

For citation: Shcherbina E.V., Belal A.A. Attribution features of sites in city's historical territories destroyed by war. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 12–18. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-12-18>

Локальные войны и военные конфликты XXI в. в Иране, Сирии, Афганистане, Судане, Йемене привели к негативным последствиям экономического, технологического и гуманитарного характера. В результате оказались разрушенными жилые и производственные территории, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры, исторические центры городов и объекты культурного наследия (ОКН) городов Алеппо, Хомс Сирийской Арабской Республики. Некоторые из них, например Пальмира, были подвергнуты варварским атакам с целью их полного уничтожения [1, 2]. Необходимость скорейшего восстановления жилого фонда, социальной и транспортной инфраструктуры относится к первоочередным задачам ликвидации военных последствий и отодвигает на второй план задачи сохранения исторического облика, что может привести к утрате ОКН и потере градостроительной идентичности городов [3, 4]. Поэтому для предотвращения негативных последствий реконструкции исторических центров городов на постконфликтном пространстве требуется разработка комплекса мероприятий, направленных на решение задачи сохранения культурного наследия городов, пострадавших от военных действий, и проведения реновации городских территорий, обладающих градостроительной ценностью, направленной на сохранение городской идентичности [4].

Тема городской реконструкции привлекает интерес некоторых крупных инвесторов, спонсоров и кредиторов, таких как ООН-Хабитат и Всемирный банк, но во многих случаях этому препятствуют внутрисполитические споры и постоянно меняющаяся ситуация. Другое классическое явление – столкновение традиционалистов и модернизаторов. Одни хотят превратить разрушенные города в «Манхэттен» с небоскребами, огромными торговыми центрами и автомагистралями, а другие стремятся сохранить городскую идентичность [5].

Городская идентичность – это прежде всего территория, имеющая историческую планировочную структуру, здания и сооружения, местное население с характерным бытом и укладом жизни, природой и городским ландшафтом, имеющая три базовых уровня архитектурной идентичности: регион – город, сельское поселение – объект. В качестве объекта может быть воспринимаемая визуально территория квартала, жилой группы, улицы, здания, исторического места [6–8]. В данном контексте очевидна необходимость разработки методики обоснования выбора технологии восстановления, которая позволит сохранить исторический облик и городскую идентичность разрушенных городов.

Затраты на реконструкцию огромны, социально-экономические и политические проблемы сложны. В большинстве случаев процессы реконструкции происходят без градостроительного

планирования. Некоторые города, такие как Бейрут и Манагуа, были восстановлены с незначительной международной помощью, на основе частных инвестиций при поддержке диаспор. Это отсутствие надлежащего градостроительного планирования может иметь катастрофические последствия: дезорганизованные услуги, жилые и общественные пространства, не отвечающие нормам градостроительного проектирования; изуродованные ландшафты, лишаящие города историко-культурного потенциала как основы развития креативных производств [5, 9, 10].

Анализ опыта восстановления территорий, разрушенных войной, показывает, что для территорий исторической застройки принцип регенерации городской среды, предусматривающий реализацию совокупности градостроительных мероприятий, направленных на восполнение утрат, восстановление целостности и реализацию историко-градостроительного потенциала градостроительных объектов, оказывается весьма эффективным [11]. Б. Фейлден определил несколько принципов вмешательства в сохранение исторического объекта, осуществляемых методами реставрации, воссоздания, компенсационного и адаптивного строительства в соответствии с традиционными принципами и приемами формирования историко-градостроительной среды [12]. Объекты регенерации – историко-градостроительная и природная среда, контактная по отношению к объекту культур-

ного наследия. При определении стоимости реставрационных работ используется индекс на реставрацию, который, по самым общим оценкам, изменяется в интервале от 3,96 до 9,03 и более в зависимости от объекта (А.Л. Навалихин). Расчет стоимости ремонтно-реставрационных работ. Нормативы и коэффициенты на реставрацию. <https://general-smeta.ru/stati/1357-raschjot-stoimosti-remontno-restavratsionnykh-rabot-normativy-i-koeffitsienty-na-restavratsiyu.html>. Поэтому с целью оптимизации затрат следует обосновать применение различных технологий проведения работ, которые позволят сохранить историческую среду города (рис. 1).

Назначение консервации заключается в сохранности объекта в том виде, который он имеет на момент проведения работ. При этом все конструкции, в том числе и те, ценность которых пока не выявлена, остаются целыми до уточнения в результате последующих исследований. Консервация может быть временной, до принятия решений по восстановлению ОКН, и постоянной. Постоянная консервация целесообразна для объектов исторического и культурного наследия, находящихся в руинированном состоянии, реставрация которых невозможна по ряду объективных причин.

Воссоздание предполагает полное восстановление разрушенного строения на основе историко-архивных исследований, старых чертежей, фотографий и других материалов. Для этого также могут быть привлечены научно обоснованные аналоги, близкие по стилистическим характеристикам. Примером воссоздания служит храм Христа Спасителя в г. Москве.

При реконструкции проводится полное переустройство, которое позволяет устранить физический износ объекта и отдельных его фрагментов. Частью этого про-

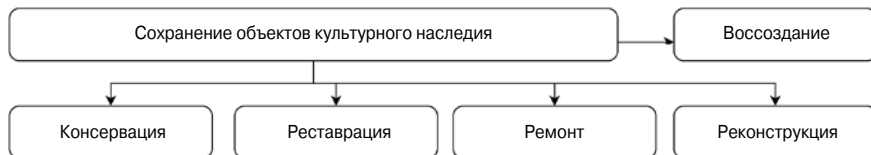


Рис. 1. Состав работ при проведении регенерации исторических территорий города
Fig. 1. Composition of working process during the regeneration of historical areas in the city

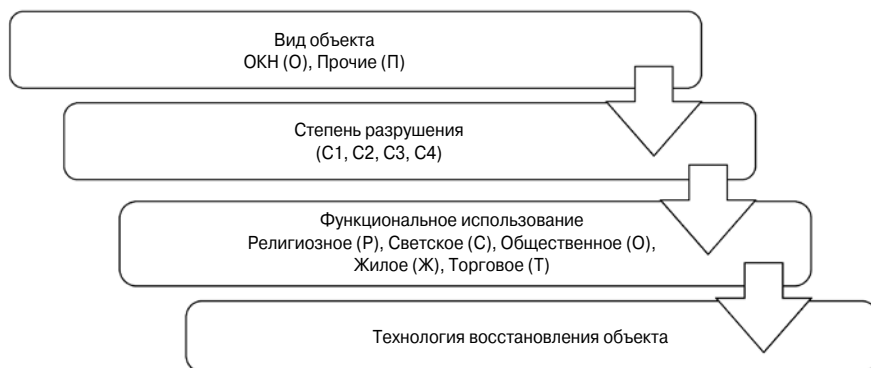


Рис. 2. Последовательность атрибутирования объектов для выбора технологии проведения работ
Fig. 2. The sequence of attribution of objects to select the technology of work

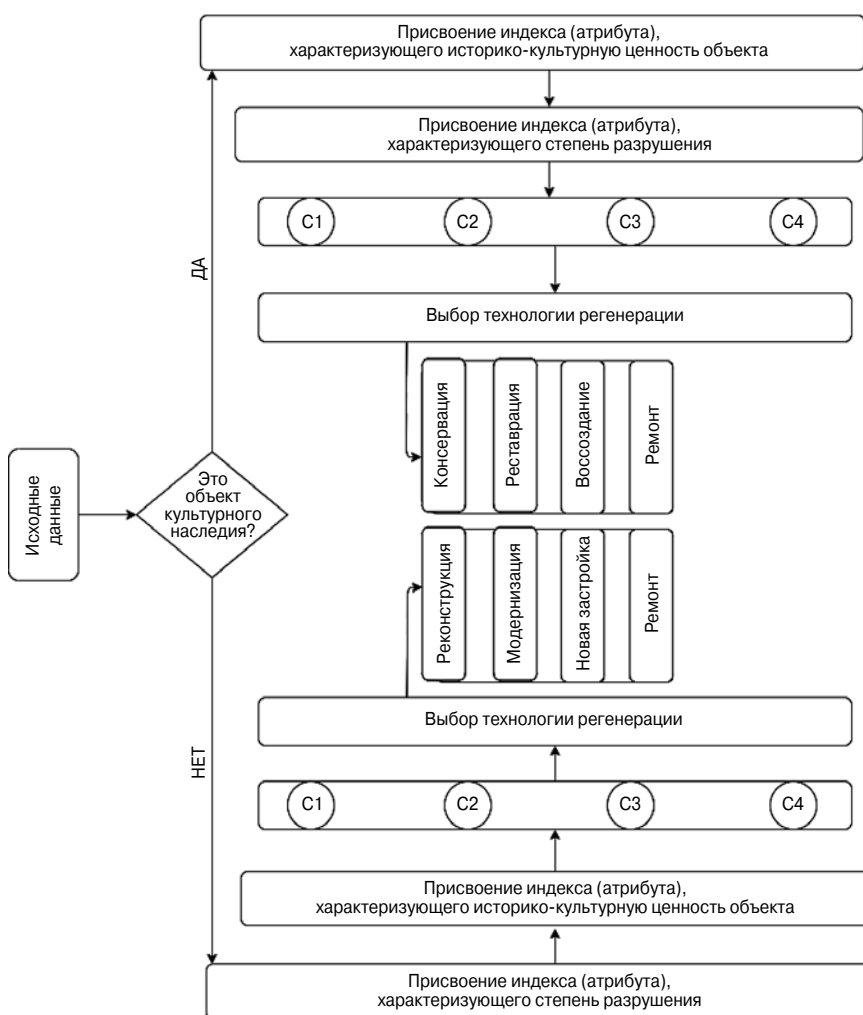


Рис. 3. Алгоритм определения технологии восстановления объекта
Fig. 3. Algorithm for determining the recovery technology of buildings

цесса является модернизация – усовершенствование, улучшение, обновление объекта, приведение его в соответствие с новыми требованиями и нормами, техническими условиями, показателями качества. Это процесс приспособления объекта к новым взглядам и потребностям, придание ему современного облика. В результате реконструкции и модернизации может быть изменено функциональное использование.

Реставрация применима к особо ценным объектам культурного, архитектурного и исторического наследия и предполагает устранение физических повреждений, материального износа и реанимацию художественной и декоративной составляющих объекта. Реставрация – это комплекс работ, включающих научные исследования, направленные на выявление и полное раскрытие архитектурных особенностей объекта, которые позволят определить объем реставрационных работ и необходимость проведения фрагментарной, целостной реставрации и реставрационного ремонта [13].

Выбор технологии восстановления зависит от многих технических, экономических и социальных факторов, среди которых в статье рассмотрены следующие: историко-культурная ценность, степень разрушения и функциональное использование объекта. При этом важна правильная организация данных натурных обследований и архивных исследований, которые необходимы для формирования базы данных и градостроительной документации [14]. Это определило последовательность выполнения следующих этапов (рис. 2):

- проведение работ по выявлению границ территории, обладающей признаками исторического места (исторического центра);
- составление перечня и атрибутирование ОКН, находящихся

в границах исторической территории;

- определение степени разрушения зданий, сооружений, ОКН по результатам обследования;
- обоснование технологии.

Историко-культурная и архитектурная ценность I_i объекта A_m определяется в соответствии с принятым законодательством страны. В РФ выделяют: ОКН РФ, субъектов РФ, местного значения. Аналогичные подходы к оценке ценности объекта развиваются в САР. Для атрибутирования объектов приняты две группы вида объектов. Объекты культурного наследия различного уровня ценности, которым присваивается индекс «О», который может быть дополнен подчиненным индексом ценности объекта. Прочие объекты, не относящиеся к ОКН, им присваивается индекс «П», который также может быть дополнен цифровым индексом, позволяющим конкретизировать информацию.

Степень разрушения здания, сооружения S_c может быть определена различными методами. В данной работе использовался метод, рекомендованный ГОСТ Р 42.2.01–2014 «Гражданская оборона. Оценка состояния потенциально опасных объектов, объектов обороны и безопасности в условиях воздействия поражающих факторов обычных средств поражения. Методы расчета», основанный на выявлении повреждений составных частей здания, с использованием простейших приспособлений (уровень, отвес, фотофиксация и др.), позволяющий на основании качественных характеристик степеней повреждения составных элементов зданий и сооружений, полученных по данным визуального обследования, установить степень повреждения объекта в целом. Принятая в РФ шкала разрушений имеет четыре уровня.

1. Слабое разрушение характеризуется наличием повреждений декора фасадов, незначительного разрушения кровли, внутренних перегородок, дверных и оконных коробок, легких пристроек. Основные несущие конструкции сохранены. Присваивается индекс С1.

2. Средняя степень разрушения характеризуется снижением эксплуатационной пригодности здания и сооружения. Несущие конструкции сохранены, отмечаются частичные деформации, возможно снижение несущей способности, опасность разрушения отсутствует. Присваивается индекс С2.

3. Сильная степень разрушения – сплошное разрушение несущих конструкций зданий и сооружений, при этом могут сохраняться наиболее прочные элементы каркаса здания и сооружения, ядра жесткости, частично стены и перекрытия нижних этажей. При сильном разрушении может образоваться завал. Присваивается индекс С3.

4. Полное разрушение характеризуется обрушением здания, при этом могут сохраниться поврежденные или неповрежденные подвалы, а также незначительная часть прочных элементов. В этом случае образуется завал. Присваивается индекс С4.

Функциональное назначение объекта F_f во многом определяет технологию его восстановления, возможность проведения модернизации с изменением функционального использования после восстановления, что зависит от собственника объекта как субъекта градостроительных отношений, имеющего различные возможности финансирования работ. Нами предложено выделять следующие виды функционального использования с присвоением соответствующих индексов: религиозное (Р); светское (С); общественное (О); жилое (Ж); тор-

Пример атрибутирования объектов и технологии восстановления
Example of object attribution and recovery technology

Номер объекта на рис. 4	Объект (фото)	Степень разрушения	Вид объекта	Функциональное использование	Технология восстановления
1		C1	Сохранившийся фрагмент городской стены. Археологический ОКН	Общественное	Консервация
2		C2	Мечеть, 1568 г.	Религиозное	Реставрация
3		C3	Жилой дом в арабском стиле	Жилое	Реконструкция
4		C1	Цитадель (ансамбль) Археологический ОКН	Общественное	Консервация
5		C2	Церковь, 1951 г.	Религиозное	Ремонт
6		C2	Жилой дом в арабском стиле	Жилое	Ремонт
7		C3	Мечеть, 1186–1240 гг. ОКН	Религиозное	Консервация
8		C3	Церковь, 1898 г.	Общественное	Реконструкция / модернизация

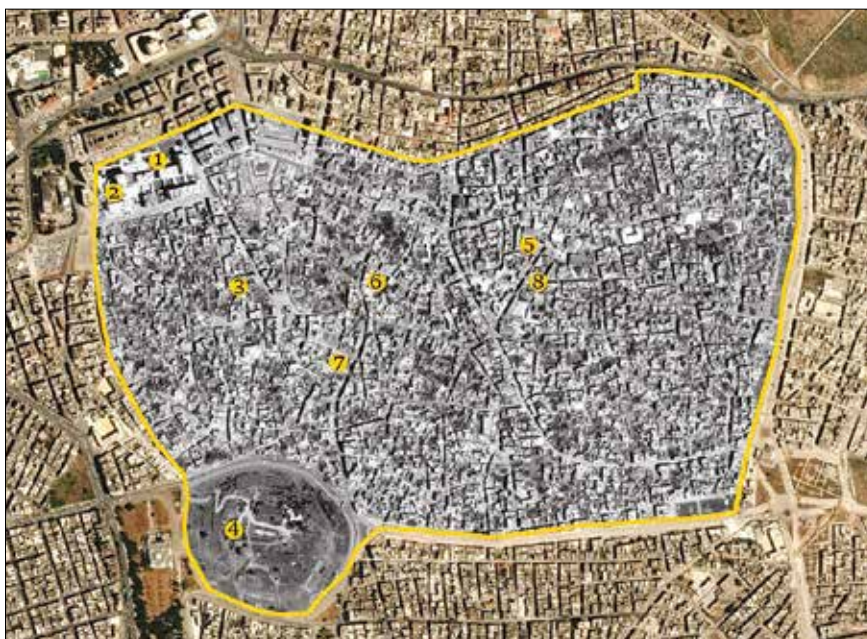


Рис. 4. Территории исторического центра г. Хомс
Fig. 4. The territory of the historical center of Homs city (old town)

говое (Т). Этот перечень может быть увеличен в зависимости от поставленных целей.

Таким образом, атрибутирование объектов A_m для формирования информационной базы данных может быть представлено в виде:

$$A_m \in I_i C_c F_f,$$

где A_m – множество объектов; m – градостроительная единица территории, на которой расположен объект; I_i – множество, отражающее историко-культурную и историческую ценность объекта; i – категории ценности объекта; C_c – множество степеней повреждения объекта; F_f – функциональное использование объекта; f – правомочные субъекты градостроительных отношений. Алгоритм действий для создания атрибута объекта и определения технологии восстановления приведен на рис. 3.

Апробация предложенной методики проведена на примере города Хомс Сирийской Арабской Республики, который в списке городов, пострадавших в ходе войны, находится на третьем месте.

В настоящее время г. Хомс – это крупнейший город Сирии, региональный центр западной провинции, обладающий значительным производственным и историко-культурным потенциалом. Первые упоминания о городе относятся к 2300 г. до н. э. В то же время г. Хомс входит в число мировых исторических центров. Выполненный авторами ранее историко-генетический анализ позволил выявить характерные черты его образования и развития, определить границы исторического центра, на территории которого сохранилась историческая планировка и расположено около 62 ОКН (рис. 4) [15]. Территория исторического центра г. Хомс обладает признаками исторического места, сохранившего городскую идентичность.

Для иллюстрации результатов на рис. 4 обозначено расположение восьми объектов различной историко-культурной значимости, на примере которых выполнено атрибутирование и определены технологии восстановления. Полученные данные систематизированы и приведены в таблице.

Выводы

Показано, что обследование территории, пострадавшей в ходе военных действий, фиксация состояния и инвентаризация объектов являются необходимым первым этапом при решении вопросов градостроительной регенерации исторического центра. Для оценки степени повреждения зданий и сооружений, полученных в результате военных действий, целесообразно использовать метод визуального обследования, основанный на выявлении повреждений составных частей здания.

Показано, что выбор технологии: реставрация, консервация, воссоздание – зависит от историко-культурной ценности объекта, степени его повреждения и функционального назначения.

Предложена методика атрибутирования объектов для создания информационной базы данных, использование которой позволит дать рекомендации по применению различных методов регенерации объектов на предпроектном этапе градостроительного проектирования. Приведена последовательность действий и алгоритм создания атрибута. К преимуществам предложенной методики следует отнести то, что она создает инструментарий градостроительного проектирования, позволяющий сохранить историко-культурное наследие и городскую идентичность.

Методика апробирована на примере исторического центра г. Хомс Сирийской Арабской Республики. В границах территории исторического центра города, выявленной на основе историко-генетического анализа, проведено визуальное обследование зданий и сооружений, зафиксированы объекты культурного наследия, выявлена степень повреждения зданий и сооружений.

Список литературы

1. REACH. Syrian Cities Damage Atlas. 2019. March. 71 p.
2. Brosché J., Legnér M., Kreutz J., Ijla A. Heritage under attack: motives for targeting cultural property during armed conflict // *International Journal of Heritage Studies*. Routledge, 2017. Vol. 23. № 3. P. 248–260.
3. Щербина Е.В., Белал А.А. Значение объектов исторического и культурного наследия при реконструкции и восстановлении городов // *Вестник МГСУ*. 2019. Т. 14. Вып. 4. С. 417–426.
4. Khalaf R.W. A Proposal to Apply the Historic Urban Landscape Approach to Reconstruction in the World Heritage Context // *Historic Environment: Policy and Practice*. Routledge, 2018. Vol. 9. № 1. P. 39–52.
5. Grünewald F. War in the city: Lessons learnt for the new century of urban disasters // *War: Global Assessment, Public Attitudes and Psychosocial Effects*. 2013. P. 123–155.
6. Есаулов Г.В. Об идентичности в архитектуре и градостроительстве // *Academia. Архитектура и строительство*. 2018. № 4. С. 12–18.
7. Шевченко Е.А., Лукашев А. О том, что фактически должно лежать в основе установления границ объектов культурного наследия в виде Достопримечательных мест. Ч. 2 // *Academia. Архитектура и строительство*. 2019. № 2. С. 73–82.
8. Шевченко Е., Лукашев А.А. О том, что фактически должно лежать в основе установления границ объектов культурного наследия в виде Достопримечательных мест. Ч. 1 // *Academia. Архитектура и строительство*. 2019. № 1. С. 62–69.
9. Cunliffe E., Muhesen N., Lostal M. The Destruction of Cultural Property in the Syrian Conflict: Legal Implications and Obligations // *International Journal of Cultural Property*. 2016. Vol. 23. № 1. P. 1–31.
10. Khalaf R.W. A viewpoint on the reconstruction of destroyed UNESCO Cultural World Heritage Sites // *International Journal of Heritage Studies*. 2017. Vol. 23. № 3. P. 261–274.
11. Потапова А.В. Методы регенерации исторических кварталов в современной европейской практике на примере района Нойштадт (Дрезден, Германия) // *Архитектура и современные информационные технологии*. 2012. Т. 2. № 19. С. 16–32.
12. Feilden B. Conservation of historic buildings. Routledge, 2007. 404 p.
13. Демидова Е. Реабилитация промышленных территорий как части городского пространства // *Академический вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН*. 2013. № 1. С. 8–13.
14. Grimmer A.E. The Secretary of the Interior's standards for the treatment of historic properties: With guidelines for preserving, rehabilitating, restoring & reconstructing historic buildings. Government Printing Office, 2017.
15. Belal A., Shcherbina E. Heritage in post-war period challenges and solutions // *IFAC-PapersOnLine*. Elsevier, 2019. Vol. 52, № 25. P. 252–257.

References

1. REACH. Syrian Cities Damage Atlas. 2019. March. 71 p.
2. Brosché J., Legnér M., Kreutz J., Ijla A. Heritage under attack: motives for targeting cultural property during armed conflict. *International Journal of Heritage Studies*. Routledge, 2017. Vol. 23. No. 3, pp. 248–260.
3. Shcherbina E.V., Belal A.A. Znachenie ob'ektov istoricheskogo i kul'turnogo naslediya pri rekonstruktsii i vostanovlenii gorodov [The value of historical and cultural heritage in the reconstruction and restoration of cities]. *Vestnik MGSU*. 2019. No. 4, pp. 417–426. (In Russian).
4. Khalaf R.W. A Proposal to Apply the Historic Urban Landscape Approach to Reconstruction in the World Heritage Context. *Historic Environment: Policy and Practice*. Routledge, 2018. Vol. 9. No. 1, pp. 39–52.
5. Grünewald F. War in the city: Lessons learnt for the new century of urban disasters. *War: Global Assessment, Public Attitudes and Psychosocial Effects*. 2013, pp. 123–155.
6. Esaulov G.V. Ob identichnosti v arkhitekture i gradostroitel'stve [On identity in architecture and urban planning]. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo*. 2018. No. 4, pp. 12–18. (In Russian).
7. Shevchenko E., Lukashev A. On the Actual Basis for Establishing the Boundaries of Cultural Heritage in the form of Places of Interest. Part 2. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo*. 2019. No. 2, pp. 73–82. (In Russian).
8. Shevchenko E.A., Lukashev A.A. On the Actual Basis for Establishing the Boundaries of Cultural Heritage in the form of Places of Interest. Part 1. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo*. 2019. No. 1, pp. 62–69. (In Russian).
9. Cunliffe E., Muhesen N., Lostal M. The Destruction of Cultural Property in the Syrian Conflict: Legal Implications and Obligations. *International Journal of Cultural Property*. 2016. Vol. 23. No. 1, pp. 1–31.
10. Khalaf R.W. A viewpoint on the reconstruction of destroyed UNESCO Cultural World Heritage Sites. *International Journal of Heritage Studies*. 2017. Vol. 23. No. 3, pp. 261–274.
11. Potapova A.V. Methods of regeneration historical quarters in the contemporary european practise by example of the neustadt district (germany). *Arkhitektura i sovremennye informatsionnye tekhnologii*. 2012. Vol. 2, No. 19, pp. 16–32. (In Russian).
12. Feilden B. Conservation of historic buildings. Routledge, 2007. 404 p.
13. Demidova E. The Rehabilitation of Industrial Territories as Parts of the City Space. *Akademicheskii vestnik uralniiproekt RAASN*. 2013. No. 1, pp. 8–13. (In Russian).
14. Grimmer A.E. The Secretary of the Interior's standards for the treatment of historic properties: With guidelines for preserving, rehabilitating, restoring & reconstructing historic buildings. Government Printing Office, 2017.
15. Belal A., Shcherbina E. Heritage in post-war period challenges and solutions. *IFAC-PapersOnLine*. Elsevier, 2019. Vol. 52, No. 25, pp. 252–257.

УДК 711.168

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-19-25>

А.Г. КАПТЮШИНА, канд. техн. наук (a.kaptyushina@mail.ru),
Е.В. БЕЛАНОВСКАЯ, канд. техн. наук (bev062008@mail.ru), С.Н. ЕВСЕЕВА, магистрант,
В.А. КУЗНЕЦОВА, магистрант, Н.А. ЩЕРБАКОВА, магистрант

Череповецкий государственный университет (162600, г. Череповец, пр. Луначарского, 5)

Предложения по реновации Индустриального района г. Череповца

Генеральный план г. Череповца (Вологодская обл.) предусматривает развитие строительства на новых территориях и свободных пространствах внутри города. Вместе с тем в городе имеется ряд старых районов. В настоящий момент большая часть домов в микрорайоне попадает под категорию ветхого жилья, год постройки варьируется от 1958 до 1964 г. Кроме непосредственно жилого фонда существенные недостатки имеет и сама территория микрорайона. Предлагается эскизный проект реновации 205-го мкр г. Череповца. Идея заключается в создании экоквартала с большим количеством зеленых пространств и использованием энергоэффективных технологий. Практически весь фонд микрорайона будет подвергнут сносу. На территории микрорайона проектируются многоэтажные жилые дома, чтобы была возможность разместить в новых домах жителей старого жилого фонда, а также привлечь новых жильцов за счет появления в микрорайоне жилья комфорт-класса. При комплексной застройке микрорайона планируется равномерный ввод жилья по всем периодам строительства и завершение всего строительства в установленный кратчайший срок. Предлагаемая модель территориальной реновации может стать основой для обновления и развития других территорий существующей городской застройки.

Ключевые слова: реновация, реконструкция городской застройки, организация реновации микрорайона, экоквартал, архитектурное проектирование микрорайона, территориальная реновация.

Для цитирования: Каптюшина А.Г., Белановская Е.В., Евсеева С.Н., Кузнецова В.А., Щербакова Н.А. Предложения по реновации Индустриального района г. Череповца // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-19-25>

A.A. KAPTYUSHINA, Candidate of Sciences (Engineering) (a.kaptyushina@mail.ru); E.V. BELANOVSKAYA, Candidate of Sciences (Engineering) (bev062008@mail.ru), S.N. EVSEEVA, Master's Student, V.A. KUZNETSOVA, Master's Student, N.A. SHCHERBAKOVA, Master's Student Cherepovets State University (5, Lunacharskogo Prospect, Cherepovets, 162600, Russian Federation)

Proposals for Renovation of the Industrial District of Cherepovets

The General plan of Cherepovets (Vologda Region) provides for the development of construction on new territories and free spaces within the city. However, there are a number of old districts in the city. At the moment, most of the houses in the neighborhood fall under the category of dilapidated housing, the year of construction varies from 1958 to 1964. In addition to the housing stock itself, the territory of the micro-district itself has significant disadvantages. A sketch design of the renovation of the 205 micro-district of Cherepovets City is proposed. The idea is to create an eco-quarter with a large number of green spaces and the use of energy-efficient technologies. Practically, the entire housing stock of the neighborhood will be subjected to demolition. Multi-storey residential buildings are being designed on the territory of the micro-district to be able to place of residents of the old housing stock in new houses and attract new tenants due to the appearance of the comfort class housing in the neighborhood. With complex development of the micro-district, evenly housing commissioning for all periods of construction and completion of the whole construction in the shortest established time are planned. The proposed model of territorial renovation can become the basis for updating and developing other areas of existing urban development.

Keywords: renovation, reconstruction of urban development, organization of renovation of a micro-district, eco-quarter, architectural design of micro-district, territorial renovation.

For citation: Kaptyushina A.A., Belanovskaya E.V., Evseeva S.N., Kuznetsova V.A., Shcherbakova N.A. Proposals for renovation of the Industrial district of Cherepovets. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 19–25. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-19-25>

Законопроект о реновации жилья во всех субъектах РФ, учитывающий различие финансовых возможностей для реализации программы в регионах по сравнению с московским вариантом, внесен в Государственную Думу РФ (Законопроект № 550294-7 «О реновации жилищного фонда в Российской Федерации»).

Генеральный план г. Череповца предусматривает развитие строительства на новых территориях и свободных пространствах внутри города. Вместе с тем в городе имеется ряд старых районов, застройка которых проводилась ускоренными темпами в 1940–1960 гг. в период становления индустриальной базы:

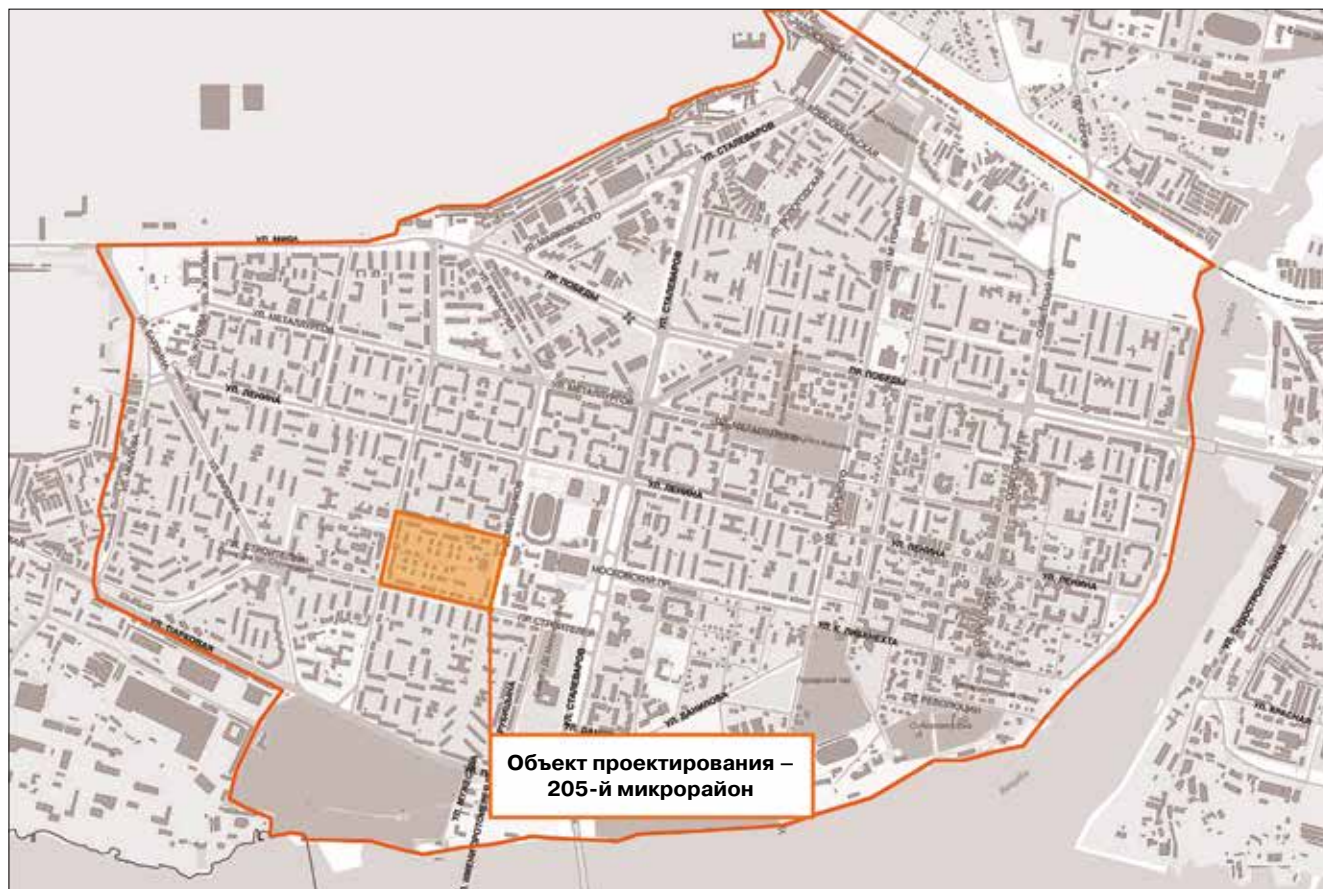


Рис. 1. Местоположение 205-го микрорайона в Индустриальном районе г. Череповца

Fig. 1. Location of 205 microdistrict in the Industrial District of Cherepovets

металлургической и химической промышленности. Одним из таких районов является 205-й микрорайон в Индустриальном районе города (рис. 1).

Территория располагается в западной части Индустриального района города. Здесь проходят основные туристические маршруты и располагаются главные объекты культуры и спорта. Череповец – современный развивающийся город, который с каждым годом преобразуется благодаря реализации крупных проектов по благоустройству городской среды. Однако улучшение облика города не может ограничиваться лишь новыми площадями, набережной и другими общественными пространствами. Данные улучшения должны касаться и самой застройки. В настоящее время в исторической части города реализуются проекты реставрации фасадов жилых домов, но на территории, удаленной от главных улиц, застройка также нуждается в возрождении [1–6]. Это же касается и выбранной территории.

В настоящее время 205-й микрорайон не отвечает требованиям современного развивающегося города. Большая часть домов в микрорайоне попадает под категорию ветхого жилья. Его жилой фонд составляют малоэтажные (2–3 этажа) и среднеэтажные (4–5 этажей) жилые дома. Год постройки варьируется от 1958

до 1964 г., за исключением двух панельных домов 125-й серии, построенных в 1980-е. Здания устарели не только внешне, но и по планировочным и конструктивным решениям. Квартыры в жилых домах не отвечают современным требованиям по количеству жилой площади на человека и планировочным решениям (Поляков В.Г., Чебанова С.А., Бусуркин С.К., Федорова Д.Н. Анализ организационно-технологических решений строительства в стесненных городских условиях // *Инженерный вестник Дона*. 2019. № 4).

Кроме непосредственно жилого фонда существенные недостатки имеет и сама территория микрорайона. Можно выявить такие проблемы, как нерациональное использование земельных участков ввиду преобладания малоэтажной застройки, плохая организация общественного пространства, неухоженные элементы озеленения. В микрорайоне отсутствуют спортивные, детские игровые площадки и зоны отдыха, а также организованная автомобильная парковка. Гаражные постройки рассредоточены по территории, что негативно сказывается на дворовом пространстве.

Одной из крупных проблем является недостаток мероприятий по безбарьерной среде для маломобильных групп населения (МГН), что недопустимо в



Рис. 2. Этапы реновации микрорайона
Fig. 2. Stages of renovation of the microdistrict

соответствии с действующими нормами и правилами проектирования.

В соответствии с вышеизложенным специалистами кафедры строительства ЧГУ предлагается эскизный проект реновации 205-го микрорайона г. Череповца. За основу реновации взят опыт Германии, Франции, России (на примере г. Москвы) и др. [2, 5, 8–12]. При проектировании используются принципы территориальной реновации (рис. 2).

Идея заключается в создании экоквартала с большим количеством зеленых пространств и использованием энергоэффективных технологий [13]. Практически весь фонд микрорайона будет подвержен сносу, кроме здания детского сада и девятиэтажного жилого дома, которые будут реконструированы в соответствии с современными требованиями эксплуатации. Прилегающий к девятиэтажному пятиэтажный жилой дом предлагается достроить до девятиэтажного (рис. 3).

Новую застройку составляют преимущественно жилые дома переменной этажности (6–12 этажей) из монолитного железобетона. В качестве основы были разработаны четыре типовые секции, которые соединяются между собой в различные комбинации и образуют жилые многосекционные дома [3].

Кроме типовых секций на территории предусмотрены три отдельно стоящих дома и два многоуровневых паркинга (рис. 4).

Решение разместить на территории микрорайона многоэтажные жилые дома обусловлено изменением плотности застройки, для того чтобы была возможность не только разместить в новых домах жителей старого жилого фонда, но и возможность появления в микрорайоне жилья комфорт-класса для привлечения новых жильцов. Кроме того, благодаря такой

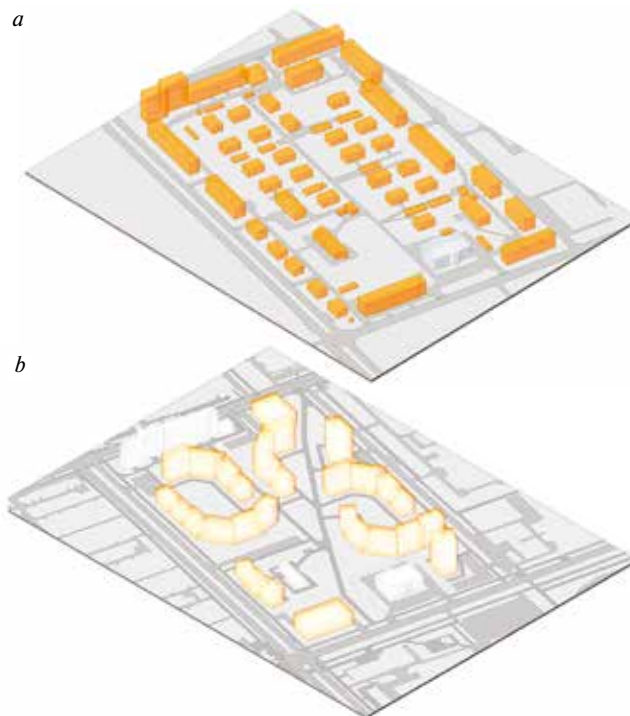


Рис. 3. Микрорайон до (a) и после (b) реновации
Fig. 3. Microdistrict before (a) and after (b) renovation

застройке большую часть территории микрорайона занимают зеленые насаждения.

Как было предусмотрено концепцией, парковки внутри микрорайона исключены и размещены вдоль проезжей части. Расчет парковочных мест произведен в соответствии с действующими нормами, предусмотрены гостевые парковочные места.

Микрорайон связан с территорией Индустриального района при помощи комфортных пешеходных маршрутов. По диагонали на территории размещена прогулочная аллея. Улицу Коллективную, которая раньше разделяла микрорайон на две части и являлась проезжей, планируется организовать только для пешеходного движения.

На дворовой территории микрорайона предусмотрено место для современных детских, спортивных площадок и зон для тихого отдыха взрослого населения.

Стартовой площадкой данного микрорайона будет жилой дом по ул. Ломоносова, в который после реконструкции переселят жителей первых ликвидированных домов.

После обследования дома 125-й типовой серии было решено провести его реконструкцию путем увеличения площади застройки и этажности с 5 до 9 этажей. Реконструкция проводится с отселением жильцов в квартиры в новых домах, находящихся на балансе строительной компании – генподрядчика. Наиболее подходящим для данной ситуации методом реконструкции является «метод фламинго» – надстраиваемые этажи опираются на самостоятельные



Рис. 4. Схема расположения секций и домов новой застройки
Fig. 4. Layout of sections and houses of new buildings

конструкции, т. е. существующее здание не несет нагрузки от надстройки [2]. Конструктивная схема реконструируемого дома представлена на рис. 5.

За счет пристраиваемых объемов необходимо ориентироваться на применение безосадных фундаментов – буронабивных свай. Вновь возводимые этажи будут иметь ребристые монолитные перекрытия, что позволит создать пояс жесткости на каждом этаже и возможность свободной планировки. Главные балки перекрытия будут опираться на монолитные пилоны. За счет создания лоджий между пилонами появится возможность увеличения жилой площади для жителей реконструируемого дома.

Одним из основных этапов реновации является снос и демонтаж ветхих и аварийных зданий. Известно, что панельные дома типовых серий строились как временное дешевое жилье после войны. Дома были рассчитаны на 25–50 лет эксплуатации. Технологии производства конструкций и возведения домов были максимально упрощены.

96% домов выбранного для реновации микрорайона отводится под снос, а это значит, что необходимо максимально проработать вопросы организации демонтажа зданий в городских стесненных условиях. Схема волнового сноса представлена на рис. 6.

При разработке проекта организации демонтажа принято решение сносить дома по технологии «умного сноса». Главными принципами «умного сноса» являются экологичность, безопасность, минимум пыли и



Рис. 5. Конструктивная схема реконструируемого дома
Fig. 5. Designed scheme of the reconstructed house

шума при демонтаже здания, максимальная переработка и повторное использование конструкций [1, 4].

При демонтаже панельных домов утилизация отходов может приблизиться к 90% за счет рециклинга при переработке бетонного лома с возможностью дальнейшего использования в строительном производстве.

При старте проектирования наиболее важным вопросом является выбор организационно-технологической схемы, которая определяет организацию и технологический порядок выполнения всего комплекса подготовительных и строительно-монтажных работ, направленного на достижение конечного результата – ввода объекта в эксплуатацию с необходимым качеством и в установленные сроки.

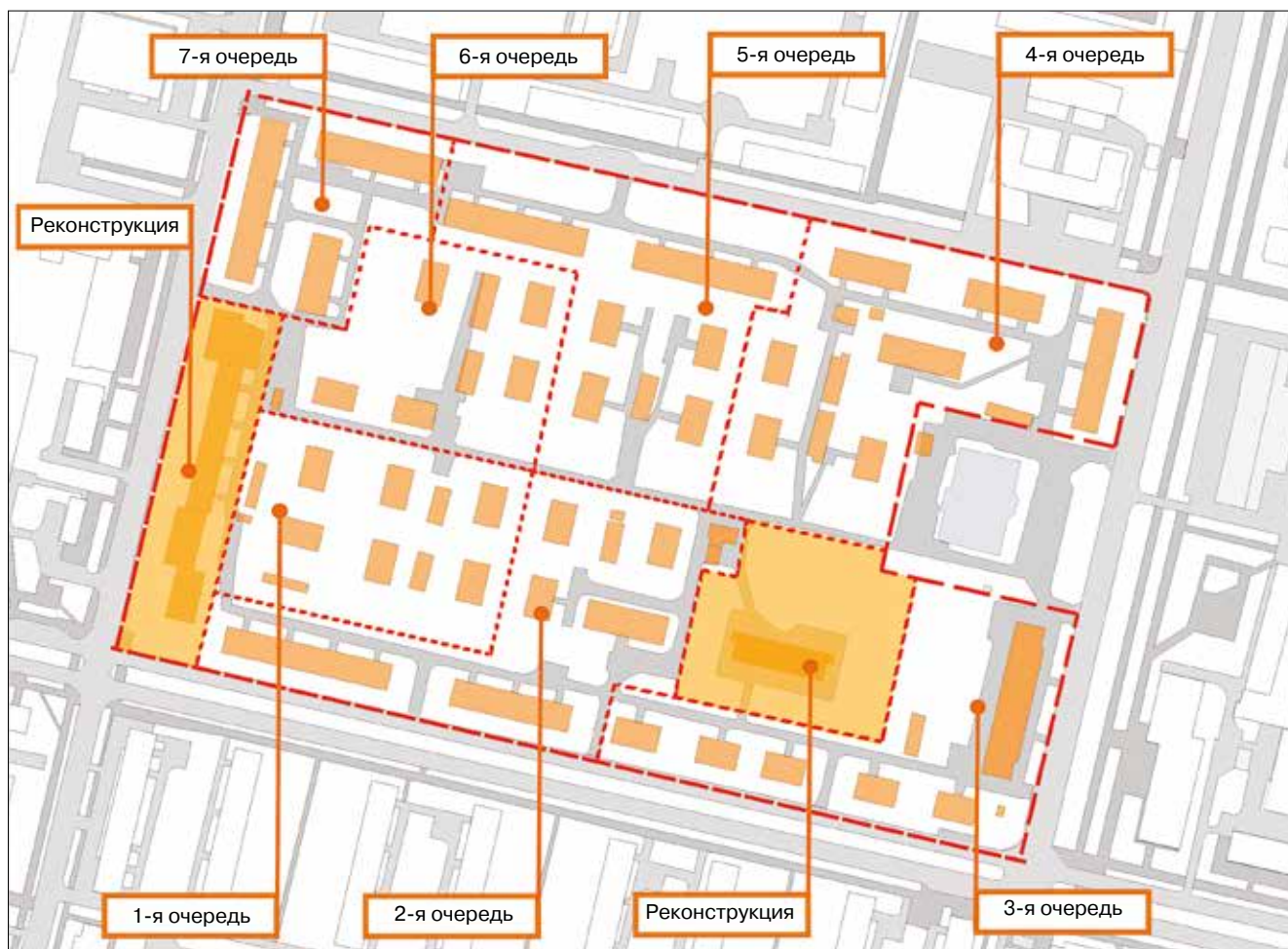


Рис. 6. Этапы сноса существующего жилого фонда
Fig. 6. Stages of demolition of existing housing stock

При комплексной застройке жилого микрорайона целесообразно создать ряд взаимно увязанных потоков работ, рассчитанных на завершение всего строительства в установленный кратчайший срок.

Так как в составе будущего комплекса имеются повторяющиеся унифицированные секции зданий, допускается членение на ряд одинаковых или однотипных захваток, что дает возможность применять поточный метод организации строительства, при котором работы на площадке осуществляются непрерывно и равномерно.

При организации застройки жилого микрорайона формируется комплексный поток. В процессе этого микрорайон разбивается на очереди строительства [8, 7]. Очередность позволяет осуществлять равномерный ввод жилья по всем периодам строительства [13–17].

Выделение очередей строительства 205-го микрорайона представлено на рис. 7.

На комплекс зданий разрабатывается общеплощадочный строительный генеральный план. Исходными данными служат: генплан площадки строительства;

геологические, гидрогеологические и инженерно-экономические изыскания; сводный календарный план; расчеты объемов временного строительства (склады, дороги и временные коммуникации); расчет опасных зон крана и другие материалы. Также производится выбор основных грузоподъемных средств и механизмов, необходимых в процессе строительства.

Этапы проведения строительно-монтажных работ:
– подготовительные работы;

Технико-экономические показатели
Technical and economic indicators

Показатель	Старая застройка	Новая застройка
Суммарная площадь застройки, м ²	18122	18153
Площадь придомовой территории, м ²	45387	54147
Площадь зеленых насаждений, м ²	41304	42310
Площадь автостоянок, м ²	1799,5	3755
Общее количество квартир	832	1204
Коэффициент плотности застройки	0,74	1,28
Коэффициент застройки, %	20	20



Рис. 7. Очереди строительства 205-го микрорайона и порядок волнового переселения
Fig. 7. The construction phase of the 205th microdistrict and the order of wave relocation

- строительно-монтажные работы подземной части;
- строительно-монтажные работы надземной части;
- монтаж инженерных сетей;
- внутренние отделочные работы;
- заселение построенных домов;
- благоустройство территории.

Таким образом, разработана модель реновации 205-го микрорайона г. Череповца, предусмотрены наиболее оптимальные объемно-планировочные и организационно-технологические решения при произ-

водстве работ, возникающие в процессе реновации. Можно сделать вывод, что эта модель может стать основой для обновления и развития других территорий существующей городской застройки. Подсчитанные технико-экономические показатели свидетельствуют о возможном успехе реализации проекта.

Поднятая в статье проблема по реновации региональных территорий является актуальной и требует тщательной проработки юридических и экономических вопросов.

Список литературы

1. Алексанин А.В. Актуальность проблемы управления строительными отходами при реновации территорий // *Промышленное и гражданское строительство*. 2017. № 9. С. 77–80.
2. Скупов Б. Есть у реновации начало, нет у реновации конца // *Технологии строительства*. 2017. № 4 (120). С. 6–10.
3. Вавилонская Т.В. Режимы градостроительной реконструкции исторических кварталов // *Про-*

References

1. Aleksanin A.V. Relevance of the problem of construction waste management in the renovation of territories. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo*. 2017. No. 9, pp. 77–80 (In Russian).
2. Skupov B. Renovation has a beginning, renovation has no end. *Tekhnologii stroitel'stva*. 2017. No. 4 (120), pp. 6–10. (In Russian).
3. Vavilonskaya T.V. Modes of urban renovation of historical blocks. *Promyshlennoye i grazhd-*

- мышленное и гражданское строительство*. 2014. № 12. С. 7–11.
4. Сборщиков С.Б., Свиридов И.А. О повышении эффективности ликвидации ветхого и аварийного жилья // *Научное обозрение*. 2016. № 22. С. 17–21.
 5. Киевский Л.В., Сергеева А.А. Планирование реновации и платежеспособный спрос // *Жилищное строительство*. 2017. № 12. С. 3–7.
 6. Позмогова С.Б., Логачёва Е.А. Реновации в строительстве и экономический эффект // *Вестник УлГТУ*. 2011. № 3. С. 57–60.
 7. Демиденко О.В., Кузнецов С.М. Совершенствование обоснования очередности строительства зданий и сооружений // *Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии*. 2015. Вып. 5 (45). С. 66–71.
 8. Коган Ю.В. Основные тенденции градостроительного развития Москвы // *Промышленное и гражданское строительство*. 2019. № 8. С. 24–29.
 9. Киевский Л.В., Арсеньев С.В., Каргашин М.Е. Алгоритмы реновации // *Промышленное и гражданское строительство*. 2019. № 8. С. 36–42.
 10. Киевский Р.Л., Арсеньев С.В., Организационно-экономическая модель реновации с учетом разработки проектов планировки территорий // *Промышленное и гражданское строительство*. 2019. № 8. С. 44–48.
 11. Семенов С.А., Минаков С.С. Базы данных и алгоритмы для расчета и планирования переселения жителей по программе реновации // *Промышленное и гражданское строительство*. 2019. № 8. С. 67–71.
 12. Киевский Л.В. Риски реновации // *Промышленное и гражданское строительство*. 2019. № 1. С. 5–11.
 13. Гринцова О.В., Филатова Е.А. Строительство экокварталов // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2019. № 10. С. 131–134.
 14. Каптюшина А.Г., Казинаускас М.А. Организационно-технологические решения при оперативно-календарном планировании строительства монолитного здания // *Жилищное строительство*. 2018. № 10. С. 44–48.
 15. Киевский Л.В., Каргашин М.Е., Пархоменко М.И., Сергеева А.А. Организационно-экономическая модель реновации // *Жилищное строительство*. 2018. № 3. С. 47–51.
 16. Киевский Л.В. Математическая модель реновации // *Жилищное строительство*. 2018. № 1–2. С. 3–7.
 17. Киевский Л.В., Каргашин М.Е. Реновация по кварталам (методические вопросы) // *Жилищное строительство*. 2018. № 4. С. 15–20.
 - danskoye stroitel'stvo*. 2014. No. 12, pp. 7–11. (In Russian).
 4. Sbornichikov S.B., Sviridov I.A. On improving the efficiency of liquidation of dilapidated and emergency housing. *Quarters. Nauchnoye obozreniye*. 2016. No. 22, pp. 17–21. (In Russian).
 5. Kievsky L.V., Sergeeva A.A. Renovation Planning and effective demand. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2017. No. 12, pp. 3–7. (In Russian).
 6. Pozmohova S.B., Logacheva E.A., Sergeeva A.A. The Renovation in the construction and economic impact. *Vestnik UIGTU*. 2011. No. 3, pp 57–60. (In Russian).
 7. Demidenko O.V., Kuznetsov S.M. Improving the justification of the order of construction of buildings and structures. *Vestnik Sibirskoy gosudarstvennoy avtomobil'no-dorozhnoy akademii*. 2015. Issue 5 (45), pp. 66–71. (In Russian).
 8. KoganYu.V. Main trends of urban development in Moscow. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo*. 2019. No. 8, pp. 24–29. (In Russian).
 9. Kievsky L.V., Arseniev S.V., Kargashin M.E. Algorithms of renovation. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo*. 2019. No. 8, pp. 36–42. (In Russian).
 10. Kyivsky R.L., Arseniev S.V., Organizational and economic model of renovation with due regard for the development of territory planning projects. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo*. 2019. No. 8, pp. 44–48. (In Russian).
 11. Semenov S.A., Minakov S.S. Databases and algorithms for calculation and planning of resettlement of residents under the renovation program. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo*. 2019. No. 8, pp. 67–71. (In Russian).
 12. Kievsky L.V. Risks of renovation. *Promyshlennoye i grazhdanskoye stroitel'stvo*. 2019. No. 1, pp. 5–11. (In Russian).
 13. Grintsova O.V., Filatova E.A. Stroitelstvo ekokvartalov // *Mezhdunarodny zhurnal gumanitarnykh i yestestvennykh nauk*. 2019. No. 10, pp. 131–134. (In Russian).
 14. Kaptyushina A.G., Kazinauskas M.A. Organizatsionno-tekhnologicheskiye resheniya pri operativno-kalendarom planirovanii stroitel'stva monolitnogo zdaniya. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 10, pp. 44–48. (In Russian).
 15. Kiyevskiy L.V., Kargashin M.Ye., Parkhomenko M.I., Sergeeva A.A. Organizatsionno-ekonomicheskaya model' renovatsii. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018 No. 3, pp. 47–51. (In Russian).
 16. Kiyevskiy L.V. Matematicheskaya model' renovatsii. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 1–2, pp. 3–7. (In Russian).
 17. Kiyevskiy L.V., Kargashin M.Ye. Renovatsiya po kvartalam (metodicheskiye voprosy). *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2018. No. 4, pp. 15–20. (In Russian).

УДК 624;69;72

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-26-32>

С.М. МИХАЙЛОВ, доктор искусствоведения (souzd@mail.ru),
А.С. МИХАЙЛОВА, кандидат искусствоведения (misuoka@gmail.com)

Казанский государственный архитектурно-строительный университет (400043, г. Казань, ул. Зеленая, 1)

Гендерный подход в архитектуре и дизайне

В статье затрагивается вопрос гендерного принципа в дизайне. Гендерный принцип представляется современным дизайнерам как основа современного проектирования. Его проявление в архитектуре и дизайне можно рассматривать с разных сторон, во многом связанных с композицией в предметном формообразовании: форма, цвет, текстура, фактура, материал. Помимо материальных составляющих гендер в архитектуре и дизайне проявляется в особом зонировании пространства, звуковом сопровождении. Авторами последовательно рассматривается проявление гендерного фактора на различных уровнях дизайна города: формирование образа и брендинг города, городской план и градостроительная структура, городской ансамбль и архитектурный объект, предметное наполнение городской среды, визуальные коммуникации и динамичные формы в городской среде.

Ключевые слова: гендер, гендерные установки, дизайн города, брендинг города, городской ансамбль, предметное наполнение городской среды.

Для цитирования: Михайлов С.М., Михайлова А.С. Гендерный подход в архитектуре и дизайне // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 26–32. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-26-32>

S.M. MIKHAYLOV, Doctor of Sciences (Art History) (souzd@mail.ru), A.S. MIKHAYLOVA, Candidate of Sciences (Art History) (misuoka@gmail.com)
Kazan State University of Architecture and Engineering (1, Zelenaya Street, Kazan, 420043, Russian Federation)

Gender Approach in Architecture and Design

The article deals with the issue of gender principle in design. The gender principle is presented to modern designers as the basis of modern design. Its manifestation in architecture and design can be viewed from different sides, largely related to the composition in the subject formation: shape, color, texture, texture, material. In addition to the material components, gender in architecture and design is manifested in a special zoning of space, sound. The authors consistently consider the manifestation of the gender factor at various levels of city design: image formation and branding of the city, urban plan and urban structure, urban ensemble and architectural object, subject content of the urban environment, visual communications and dynamic forms in the urban environment.

Keywords: gender, gender attitudes, city design, city branding, urban ensemble, subject content of the urban environment.

For citation: Mikhaylov S.M., Mikhaylova A.S. Gender approach in architecture and design. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 26–32. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-26-32>

Искусствоведы и теоретики дизайна зачастую рассматривают его историю как некую борьбу и взаимодействие противоположностей – функционально-формообразования и стайлинга, рациональности и чувственности и даже феминного и маскулинного, отражая во многом происходящие в обществе социокультурные изменения, в том числе и гендерные тенденции в постиндустриальном обществе, связанные с глобальной феминизацией, равноправием и стиранием границ полов (унисекс); появление «третьего пола», биполярности и пр. Профессор А. А. Грашин отмечает, что «проблема создания предметной среды «концептуально осмысленного гендерного содержания актуализируется, осмысливается и интерпретируется многими специалистами современного дизайна» [1].

Понятие «гендер». В конце XX в. в научный оборот введено новое понятие «гендер» (англ. gender, от лат.

genus «род») – «социальный пол», определяющий поведение человека в обществе, ассоциирующееся с маскулинностью и феминностью. В широком понимании «гендер (социальный пол) не обязательно совпадает с биологическим полом индивида, с его (ее) полом воспитания или с его (ее) паспортным полом» [2]. Термин «гендер» принято использовать для выявления социально определяемой роли и сферы деятельности мужчин и женщин, зависящих не от биологических половых различий, а от социальной организации общества. Так, в феминистской трактовке гендера И.Н. Тарковской под этим понятием подразумевается не сама личность и ее качество, а результат, причина и средство оправдания разделения в обществе [3].

Как показывают исследования, гендерные установки проявляют себя и в архитектуре, предметном и графическом дизайне, а также в дизайне города.

Проявление гендерного фактора в архитектуре и дизайне. С тех пор как активное развитие идеи индустриального дизайна сменилось идеями дизайна постиндустриального и унификация оказалась вытеснена предпочтениями персонализации и индивидуализации предметов, немаловажным стало и проявление женского и мужского начал в дизайне. Гендерный принцип уже начинает представляться современным дизайнерам как основа проектирования. Его проявление в архитектуре и дизайне можно рассматривать с разных сторон, естественно, во многом связанных с композицией в предметном формообразовании: форма, цвет, материал, его текстура и фактура. Но помимо материальных составляющих, естественно, гендер в архитектуре и дизайне проявляется в особом зонировании пространства, его организации и образно-семантическом содержании, звуковом сопровождении и др.

Еще в 1970-х гг. Кристофер Александер в книге «Язык шаблонов» писал, что городская жизнь сгенерирована по половому признаку. Прежде всего он рассматривал деление по профессиональному предназначению (мужчина на работе, женщина – дома): пригороды, детские сады, супермаркеты принадлежат женщинам, а рабочие места, среднее профессиональное образование, магазины хозяйственных товаров – мужчинам. Уже 40 лет назад, взяв в качестве одного из паттернов мужчину и женщину, Александер заявлял о том, что ни один из аспектов не является исключительно мужским или женским. И мир, в котором происходит деление по половому признаку, – мир искаженной реальности. Тем не менее до сих пор мы ощущаем, что в науке доминирует мужское начало с механистическим менталитетом. Политика также представляет собой арену воинственных настроев – следствий мужского эго. В младших классах средней школы, как и дома, наблюдается господство женщин. Домашний жилой интерьер стал до такой степени женской вотчиной, что многие застройщики, планируя сдачу квартир «под ключ», предлагают покупателям изысканные и приятные интерьеры, словно это дамский будуар. Спорт, ремесло и хозяйство как будто отсутствуют в этих пространствах как данность.

Кристофер Александер, размышляя о гармонии мужского и женского начал в архитектуре и дизайне, приходит к выводу о необходимости сочетания мужской и женской природы во всех элементах окружающей среды – каждое здание, участок открытого пространства, микрорайон, рабочий коллектив. Баланс мужского и женского начал должен быть обеспечен в любом проекте любого масштаба – от кухни до сталелитейного завода. Нельзя застраивать обширные территории только жилыми домами, где нет рабочих

мест для мужчин; нельзя создавать рабочие кварталы, где не предусмотрена хотя бы частичная занятость для женщин и нет возможности присматривать за детьми. В любом месте, где обеспечен баланс мужского и женского начал, следует также предусмотреть наличие отдельных помещений для каждого из противоположных полов, где они могли бы чувствовать себя свободно [4].

Понятие «дизайн города» как новая форма проектно-художественного синтеза

Городской дизайн. Призванный создавать эстетичные и удобные для человека вещи, а также формировать окружающую его предметную среду, индустриальный дизайн уже с момента своего зарождения начал стремительно расширять сферы своего влияния. «От софы до среды города», – очерчивали круг своей профессиональной деятельности дизайнеры в начале XX столетия. «От иголки до самолета», – заявляли они в 1960-х гг. [5].

В середине XX в. с появлением пешеходных улиц и других благоустроенных и высококомфортных городских пространств индустриально изготавливаемые формы активно стали использоваться и в организации предметной среды города. Для обозначения таких гарнитуров уличной мебели и предметных комплексов оборудования, систем визуальных коммуникаций и суперграфических композиций, выполненных индустриальным способом в соответствии с современными представлениями об удобстве и комфорте, стали использовать понятие «городской дизайн».

Дизайн городской среды. Уличная мебель и оборудование, а также другие элементы городского дизайна активно участвовали в формировании в городских центрах «градостроительного партера» – масштабной и соразмерной человеку, функционально и информативно насыщенной предметно-пространственной среды в уровне первых этажей застройки. Эргономичные, современного внешнего (индустриального) вида элементы городского дизайна пришли на смену традиционным «малым архитектурным формам», массивным и неуклюжим, с вычурными декоративными деталями. Афишные тумбы исчезли, вытесненные билбордами и перетяжками, в большинстве случаев киоски, обрамление дверей и витрин стандартизировались, войдя в одно семейство с автозаправочными станциями [6]. Тем самым были положены основы нового вида проектно-художественной деятельности, а вместе с ними и нового направления в дизайне – «дизайна городской среды». Последний представлял собой особые формы проектно-художественного синтеза индустриального дизайна с архитектурным формообразованием как на уровне отдельного архи-

тектурного сооружения или его фасада, так и целого городского ансамбля.

Понятие «дизайн города». Насыщая пространственную среду города, уличная мебель и оборудование, торговые витрины, вывески и реклама, суперграфика фасадов и дорожных покрытий, скульптурные формы, панно и другие объекты монументально-декоративного искусства и городского дизайна сегодня становятся неотъемлемой составляющей предметно-пространственной среды города, определяя во многом условия ее комфортности и образно-художественные качества, оказывают существенное, порой решающее влияние на общее впечатление от восприятия, на формирование образа не только отдельного и конкретного архитектурного ансамбля, но в итоге и города в целом [6].

В настоящий момент в профессиональном лексиконе наряду с понятиями «дизайн городской среды», «городской» и «ландшафтный» дизайн появился термин «дизайн города». В нашем понимании «дизайн города» представляет собой особую форму проектно-художественного синтеза дизайна, архитектуры, монументально-декоративного, ландшафтного и, что особенно важно, градостроительного искусства. Сегодня этот проектно-художественный синтез происходит на следующих уровнях организации предметно-пространственной среды города:

– *уровень градостроительных структур*, генеральных планов и планировочных схем: город или крупный городской район;

– *уровень городских пространств*: предметно-пространственная среда городских улиц, площадей, пешеходных зон, бульваров, набережных и других открытых пространств города, которые представляют собой композиционно и образно-стилистически единый ансамбль;

– *уровень архитектурных объектов*: архитектурные фасады и отдельные объемы;

– *уровень предметных форм*: отдельные элементы и предметные комплексы наполнения городских пространств, включая системы визуальной коммуникации и навигации, уличную мебель и оборудование, цветографические и суперграфические композиции, скульптурные формы и другие компоненты градостроительного партера.

Каждый из уровней имеет определенную самостоятельность и свои формы взаимодействия с другими видами проектно-художественной деятельности. Поэтому и проявление «гендерного фактора» в дизайне города необходимо рассматривать на аналогичных иерархических уровнях.

Планы городов. Как показывают ретроспективные исследования планов различных городов и динамики их исторического развития, гендерный фактор в этом

процессе проявляет себя по-разному. В характере планировки, в самом рисунке плана гендер является отражением социально-экономического и политического развития общества, основного предназначения города. Достаточно сравнить свободную планировку первых древнегреческих городов и регулярные военные поселения античных римлян (каструмы).

Во вновь возводимых городах, как правило, преобладают «мужские гендерные установки» – геометрия и порядок, определенная предсказуемость дальнейшего развития и пр. Достаточно вспомнить регулярные планы идеальных городов эпохи Возрождения, проекты планов вновь создаваемых городов-столиц: Санкт-Петербург в России (Леблон, 1717 г.), Чандигарх в Индии (Ле Корбюзье, 1951–1956 гг.), Бразилиа в Бразилии (Лусия Коста, 1956 г.), а также регулярные планировки новых городов – промышленных центров – Набережные Челны (ЦНИИЭП жилища, 1972 г.), Тольятти (1976 г.).

В процессе строительства и дальнейшего развития городов происходило, как правило, постепенное «смягчение» жесткой сетки их регулярных планов в сторону усложнения планировочной структуры, появления спонтанных градостроительных образований, а также реагирования геометрии плана на окружающий ландшафт и взаимодействие с ним. В результате такого развития, социально-политического, экономического, архитектурно-градостроительного, происходит смена «гендерного вектора» (гендерного содержания) с его переориентацией на «женский», отражая тем самым особенности развития города. В качестве примера можно привести исследования профессора МАРХИ Н.Д. Кострикина эволюции композиции плана Парижа, который в форме ряда идеализированных моделей городских планов разных периодов представил динамику этого развития [7]) – от первоначального регулярного плана «римского города», возникшего еще до н. э., к сложной структуре городского плана средневекового Парижа, а затем и более поздних периодов (рис. 1). Из истории известны неоднократные попытки упорядочения этой саморазвивающейся планировочной структуры города, среди которых

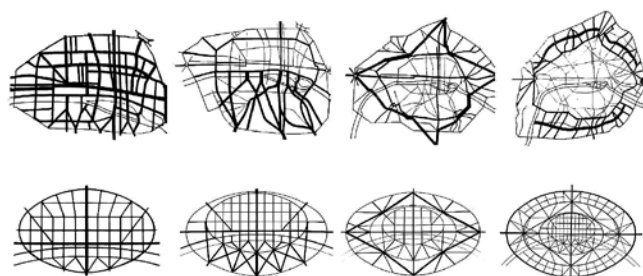


Рис. 1. Схема эволюции планировки Парижа. Кострикин Н.Д.
Fig. 1. Scheme of the evolution of the layout of Paris. Kostrikin N.D.



Рис. 2. Мемориальные комплексы: а – Мамаев курган. Волгоград, Россия; б – принцессы Дианы. Лондон, Великобритания
Fig. 2. Memorial complex: a – on Mamayev Kurgan. Volgograd, Russia; b – Princess Diana Memorial complex. London, United Kingdom

одной из самых известных является «План Вуазен» Ле Корбюзье (1925 г.). Сам автор писал о своем проекте реконструкции центра Парижа следующее: «Город вновь утверждается на своих осях, как это свойственно всякому творению архитектуры... Мы можем оценить по достоинству творческую силу, разум, восторжествовавший в них над сумятицей и беспорядком» [7]. В «Плане Вуазен», таким образом, прослеживается попытка смены «гендерного вектора», его возврата к мужскому – регулярности и порядку.

Таким образом, историю развития города от момента его закладки, естественное развитие и «волевые» реконструкции можно представить как некое взаимодействие и борьбу противоположностей – мужского и женского гендера.

Городской (архитектурный) ансамбль. Гендерные установки на уровне архитектурного ансамбля, как правило, закладываются уже на самых ранних стадиях работы над его проектом, при первоначальном выборе характера общей композиции и художественной стилистики, последующем решении узлов и деталей. При этом на обращение к тем или иным гендерным установкам оказывает влияние целый ряд факторов. Среди них – ценностные ориентиры, господствующие в обществе на данный момент эстетические идеалы (мода), региональные особенности, традиции и предпочтения, позиция и воля заказчика проекта, авторский стиль, манера и художественный замысел.

Аналогичные по своему функциональному предназначению архитектурные ансамбли в городе могут получить совершенно различное гендерное звучание. Так, сравнивая ансамбли пешеходных улиц, созданные в послевоенной Западной Европе и в СССР, можно заметить, что в первых доминирует «женский гендер», в последних, напротив, «мужской». Пешеходные улицы в исторических центрах западноевропейских городов с камерными и масштабными человеку пространствами, по сути, стали продолжателями сложившихся здесь еще со средних веков

традиций городской культуры. Демократичная атмосфера таких улиц располагала к общению и времяпрепровождению. В послевоенной Германии была принята программа строительства 500 пешеходных улиц. Поэтому для немецких городов такое комфортное и функционально насыщенное пространство вполне логично стало повсеместно неизменным атрибутом комфортного городского центра. Пешеходные улицы в Советском Союзе рассматривались в первую очередь как особый объект престижа города, создающий своего рода его визитную карточку. И далеко не многие города в СССР могли позволить себе такую «роскошь», как пешеходная улица. На пешеходных улицах располагаются дорогие бутики, фирменные магазины и рестораны с респектабельными интерьерами, выполненными в эксклюзивных отделочных материалах.

Аналогичный неоднозначный подход прослеживается и в организации ансамблей городских мемориальных парков. На сегодняшний день сложился определенный стереотип представления мемориальных парков как обособленных в городе пространств, главной целью которых является создание определенного эмоционального настроения у посетителей, связанного увековечением памяти выдающихся персон, исторических событий и т. п. Сформировалась и определенная типология размещаемых здесь монументальных объектов: мавзолеи, пантеоны, скульптуры и скульптурные группы, обелиски, Вечный огонь, памятные доски. Монументальная статичная симметричная композиция, регулярный характер мемориального комплекса – все это можно отнести к *маскулинному* гендерному характеру.

В 2000–2004 гг. в Лондоне был построен мемориальный комплекс, посвященный принцессе Диане. Он включил семикилометровый маршрут для пешеходных прогулок, проходящий по четырем самым известным лондонским паркам (Сент-Джеймский парк, Грин-парк, Гайд-парк и Кеннингтонский сад), водное устройство 50×80 м – интерактивный мемориальный



Рис. 3. Проявление женского и мужского гендера в архитектуре: *a* – готика – женский; *b* – рококо – женский; *c* – функционализм – мужской; *d* – брутализм – мужской; *e* – параметризм – женский
Fig. 3. Manifestation of female and male gender in architecture: *a* – Gothic – female; *b* – Rococo – female; *c* – Functionalism – male; *d* – Brutalism – male; *e* – Parameterism – female

фонтан Дианы и детский игровой комплекс с большим деревянным пиратским кораблем. Здесь нет традиционных для мемориалов величественных стен и грандиозных монументов. О «женском гендерном содержании» уместно говорить не только потому, что мемориал посвящен яркой представительнице прекрасной половины человечества, но также и потому, какой инструментарий был выбран дизайнером в организации своего замысла, да и сам художественный замысел [8].

Архитектурный объект. Гендерные признаки обнаруживаются в архитектурных объектах античности, и в частности в эллинской культуре Древней Греции, а точнее, дифференциация архитектурных объектов по гендерному признаку (рис. 2).

С общей полисной структурой греческого общества, взаимоотношениями между различными слоями населения и государственной властью было связано положение женщин. Согласно греческим традициям, афинская женщина хотя и вступала в брак свободно, попадала под иерархию семейных отношений, что выражалось в ее полном подчинении правилам и принципам, созданных государством под руководством мужчин. Два полюса – «свободный гражданин – мужчина» и «закрепощенная рабыня – женщина» нашли свое отражение и в античной архитектуре, и, в частности, в ордерной системе. В своем трактате «Десять книг об архитектуре» Витрувий проводит аналогии между дорическим и ионическим ордерами и человеческим телом. Если дорический ордер Витрувий сравнивал с мощной мужской фигурой, то ионический, по его мнению, имел признаки женского начала благодаря декоративности и изящности [9].

Известно, что мусульманское жилище традиционно делится на две совершенно разные части: «селамик» – мужская половина и «гаренлик» – участок, где женщины обречены провести всю свою жизнь. А в описании этикета тюркоязычных народов европейской части России отмечено, что их «культура общения определяется прежде всего оппозицией «мужское – женское», которая проявляется практически в любом виде поведения и отражена в традиционной топографии жилища» [10]. У татар и северных башкир жилой дом четко делился на две половины – мужскую и женскую. Это могли быть два отдельных дома, два изолированных помещения в одном доме или две зоны, разделенные легкой перегородкой или занавеской. Женская половина – «черный дом» (кара эй) с печью для приготовления пищи и местом для женских работ, вход сюда посторонним мужчинам категорически запрещен. Мужская половина – «белый дом» (ак эй), здесь место хозяина и взрослых мужчин семьи. Белый дом иногда именуется «кунак эй» (дом для гостей), так как именно здесь принимают при-

шедших в дом мужчин. У южных башкир, ногайцев, казахов, которые еще в начале XX в. вели кочевой и полукочевой образ жизни, юрта также делилась на две половины линией, идущей от входа через центр с очагом к противоположной от него стене, где располагался тор – почетное место. Половина, расположенная справа от сидящего на торе, была мужской, а слева – женской.

В русской традиционной культуре домашнее пространство, конечно, не разделялось так жестко, как в мусульманской традиции. Однако определенная дифференциация пространства на мужское и женское в рамках дома существовала. Прежде всего выделялся так называемый бабий кут – угол, который был расположен рядом с печью или за печью, где стояла всякая домашняя утварь. И отделялся он от остальной части дома или занавеской, или загородкой. На это специфически женское пространство, как правило, не заходили мужчины, даже если они были членами семьи. Кроме хозяйственной функции кут еще наделялся различной сакральной символикой, связанной прежде всего с культом предков. Здесь, как правило, находился лаз в подполье – место, которое воспринималось как некий проход в потустороннее, в нижнее пространство дома, которое традиционно связывалось с душами предков, духом дома, первопредком, который там обитал. Здесь происходила связь женского начала не только с культом предков, но и с рождением нового, потому что роды очень часто проходили или на печи, или в самой печи. Размеры русской печи позволяли забраться в ее внутреннее пространство женщине вместе с повитухой.

Что касается мужского пространства, оно было гораздо менее выделено какими-то определенными границами. Но сугубо мужским считалось пространство сразу же у входа в избу, где располагалась поперечная широкая лавка, на которой мужчина, как правило, выполнял всякие хозяйственные функции: лапти плел, сбрую конскую чинил. И для женщины считалось неприличным и постыдным сесть на эту мужскую лавку. Мужской частью считалось также самое почетное место под иконами в красном углу. На это место сажали жениха на свадьбе, а невеста садилась на лавочку рядом с ним, т. е. непосредственно на этом почетном месте сидеть она не имела права [11].

В последнее время все большее распространение находит параметрическое моделирование поверхностей и объемов. В ясном математическом подходе, на котором базируется параметризм, явно прослеживается мужская гендерная основа (рис. 3). Его частностью является параметрический орнамент на поверхностях (в том числе и фасады зданий), формирующих городские пространства. Это явление пред-

ставляется интересным синтезом гендерного плана, поскольку орнаментальная структура безусловно выступает в качестве смягчающего элемента феминной природы.

Список литературы

1. Грашин А.А. Актуализация проблем дизайна элементов предметной среды гендерного содержания. В кн.: Халиуллина О.Р. Проектные технологии современного дизайна с учетом гендерного фактора. М.: ВНИИТЭ, 2014. 144 с.
2. Матвиенко В.В. Гендер как социокультурный феномен // *Общество: социология, психология, педагогика*. 2016. № 10. С. 34–37.
3. Тартаковская И.Н. Гендерная социология. М.: Центр социологического образования, Институт социологии РАН, 2005. 367 с.
4. Александр К., Исикава С., Силверстайн М. Язык шаблонов. Города. Здания. Строительство. М.: Изд-во Студии Артемия Лебедева, 2014. 1096 с.
5. Аронов В.Р. Художник и предметное творчество. М.: Советский художник, 1987. 232 с.
6. Белов М.И., Михайлов С.М., Михайлова А.С. и др. Дизайн пешеходной улицы. Казань: Дизайн-квартал, 2015. 188 с.
7. Глазычев В.Л. Урбанистика. М.: Европа, 2008. 220 с.
8. Дембич Н.Д., Михайлов С.М. Дизайн как средство создания исторического знака в городской среде (на примере мемориального маршрута принцессы Дианы в Лондоне) // *Мир науки, культуры, образования*. 2012. № 5 [36], С. 219–221.
9. Лебедева Г.С. Архитектурная теория Витрувия // *Искусствоведение*. 2009. № 3–4. С. 5–34.
10. Сулейманова Д.Н. Интерьер татарского дома: истоки и развитие. Казань: Татарское кн. изд-во, 2010.
11. Махлина С.Т. Интерьер русской избы // *Вопросы культурологии*. 2012. № 12. С. 71–75.
3. Tartakovskaya I.N. Gendernaya sotsiologiya [Gender sociology]. Moscow: Tsentr sotsiologicheskogo obrazovaniya, Institut sotsiologii RAN, 2005. 367 p.
4. Alexander K., Ishikawa S., Silverstein M. Yazyk shablonov. Goroda. Zdaniya. Stroitel'stvo [Template Language. Cities. Building. Construction]. Moscow: Izdvo Studii Artemiya Lebedeva, 2014. 1096 p.
5. Aronov V.R. Khudozhnik i predmetnoe tvorchestvo [The Artist and subject creativity]. Moscow: Sovetskii khudozhnik, 1987. 232 p.
6. Belov M.I., Mikhailov S.M., Mikhailova A.S. Dizain peshexodnoi ulitsy [The design of a pedestrian street]. Kazan: Dizain-kvartal, 2015. 188 p.
7. Glazychev V.L. Urbanistika [Urbanism]. Moscow: Evropa. 2008. 220 p.
8. Dembich N.D., Mikhailov S.M. Design as a means of creating a historical sign in the urban environment (on the example of the memorial route of Princess Diana in London). *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya*. 2012. No. 5 [36], pp. 219–221. (In Russian).
9. Lebedeva G.S. Architectural theory of Vitruvius. *Iskusstvoznanie*. 2009. No. 3–4, pp. 5–34. (In Russian).
10. Suleymanova D.N. Inter'er tatarskogo doma: istoki i razvitie [Interior of the Tatar house: origins and development]. Kazan: Tatarskoe kn. izd-vo, 2010.
11. Makhlina S.T. Interior of the Russian hut. *Voprosy kul'turologii*. 2012. No. 12, pp. 71–75. (In Russian).

References

1. Grashin A.A. Aktualizatsiya problem dizaina elementov predmetnoi sredy gendernogo sodержaniya [Actualization of design problems of elements of the subject environment of gender content]. In the book: Khaliullina O.R. Project technologies of modern design taking into account the gender factor. Moscow: VNIITE, 2014. 144 p.
2. Matvienko V.V. Gender as a socio-cultural phenomenon. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika*. 2016. No. 10, pp. 34–37. (In Russian).



Книга

«Защита деревянных конструкций»

Автор – А.Д. Ломакин

Рассмотрены вопросы конструкционной и химической защиты деревянных конструкций, используемых в малоэтажном домостроении, при строительстве зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения, в том числе, с химически агрессивной средой, а также открытых сооружений (автодорожных и пешеходных мостов, опор ЛЭП и др.). Освещены вопросы защиты от эксплуатационных воздействий и возгорания несущих конструкций из клееной древесины и ЛВЛ и приведено краткое описание наиболее эффективных средств и способов их защиты. Описаны методы оценки защитных свойств покрытий для древесины, методика и результаты натуральных климатических испытаний покрытий на образцах и фрагментах конструкций. Приведены методика и результаты мониторинга влажностного состояния несущих клееных деревянных конструкций в процессе эксплуатации.

**Заказать книгу можно
по тел.: (499) 976-22-08, 976-20-36;
e-mail: mail@rifsm.ru,
или на сайте www.rifsm.ru**

УДК 72.03:726.5

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-33-38>

В.Ф. ХРИТАНКОВ¹, д-р техн. наук, А.П. ПИЧУГИН¹, д-р техн. наук (gmunsau@mail.ru),
Е.Г. ПИМЕНОВ¹, инженер; О.Е. СМИРНОВА², канд. техн. наук

¹ Новосибирский государственный аграрный университет (630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160)

² Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113)

Реконструкция архитектурного ансамбля курорта «Озеро Карачи» в Новосибирской области

Первая из цикла статей, посвященного реконструкции и восстановлению архитектурного облика одной из здравниц России – курорта «Озеро Карачи», основанного в 1880 г., находящегося в Новосибирской области. Иловые грязи, концентрированный солевой раствор (рапа) и минеральная питьевая вода «Карачинская» способствуют лечению заболеваний опорно-двигательного аппарата и желудочно-кишечного тракта. В период перестройки курорт практически пришел в упадок. В 2011 г. принято решение по восстановлению былой славы уникальной здравницы. В данной статье освещены вопросы первичного обследования объектов курорта для формирования плана реконструкции и восстановления объектов и территории курорта. Сложности реконструкции заключались в том, что необходимо было восстановить уникальность архитектурного облика памятника при высокой степени разрушения отдельных частей специфических зданий и сооружений. В последующих статьях будут приведены практические примеры обеспечения длительной прочности отдельных строительных конструкций и элементов, внешней и внутренней отделки с учетом климатических и эксплуатационных факторов. В качестве восстанавливающих материалов использованы эффективные крупнопористые бетонные блоки с интегральной структурой, бетонные и растворные смеси с добавками направленного действия, композиции проникающего действия, термонапыляемые покрытия из порошкового полиэтилена низкого давления с обработкой наносоставами, сухие смеси строительных растворов повышенной трещиностойкости и высокой адгезионной способности, защитно-пропиточные полимерсиликатные композиции с наноразмерными добавками.

Ключевые слова: физический и моральный износ, несущие и ограждающие конструкции, коррозионное разрушение строительных конструкций и частей зданий, архитектурные и лепные украшения зданий, защитные и укрепляющие композиции.

Для цитирования: Хританков В.Ф., Пичугин А.П., Пименов Е.Г., Смирнова О.Е. Реконструкция архитектурного ансамбля курорта «Озеро Карачи» в Новосибирской области // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 33–38. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-33-38>

V.F. KHRITANKOV¹, Doctor of Sciences (Engineering), A.P. PICHUGIN¹, Doctor of Sciences (Engineering) (gmunsau@mail.ru),
E.G. PIMENOV¹, Engineer; O.T. SMIRNOVA², Candidate of Sciences (Engineering)

¹ Novosibirsk State Agricultural University (160, Dobrolyubova Street, Novosibirsk, 630039, Russian Federation)

² Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (113, Leningradskaya Street, Novosibirsk, 630008, Russian Federation)

Reconstruction of the Architectural Ensemble of the Resort "Lake Karachi" in the Novosibirsk Region

The first of a series of articles devoted to the reconstruction and restoration of the architectural appearance of one of the health resorts in Russia – the resort «Lake Karachi» founded in 1880 and located in the Novosibirsk region. Silt mud, concentrated salt solution (brine) and mineral drinking water «Karachinskaya» contribute to the treatment of diseases of the musculo-skeletal system and the gastro-intestinal tract. During the period of perestroika, the resort almost fell into disrepair. In 2011, a decision was made to restore the former glory of the unique health resort. This article covers the issues of the initial survey of resort facilities for the formation of a plan for the reconstruction and restoration of objects and the resort territory. The difficulties of reconstruction were that it was necessary to restore the uniqueness of the architectural appearance of the monument with a high degree of destruction of certain parts of specific buildings and structures. In the following articles, practical examples of ensuring the long-term strength of individual building structures and elements, external and internal finishing with due regard for climate and operational factors will be given. As restoring materials, effective large-pore concrete blocks with integral structure, concrete and mortar mixes with directional additives, compositions of penetrating action, thermo-sprayed coatings made of low-pressure powder polyethylene with nano-compositions treatment, dry mixes of construction solutions with high crack resistance and high adhesion, protective-impregnating polymer-silicate compositions with nano-scale additives were used.

Keywords: physical and moral wear, bearing and enclosing structures, corrosion destruction of building structures and parts of buildings, architectural and stucco decorations of buildings, protective and strengthening compositions.

For citation: Khritanov V.F., Pichugin A.P., Pimenov E.G., Smirnova O.T. Reconstruction of the architectural ensemble of the resort "Lake Karachi" in the Novosibirsk Region. *Zhiliщnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 33–38. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-33-38>

В самом центре экологически чистой зоны Барабинской степи на территории Новосибирской области на перешейке между соленым озером Карачи и пресным озером Узункуль расположен знаменитый курорт «Озеро Карачи», который славится целебными качествами питьевой минеральной воды, грязи и рапы. Легенды повествуют о том, что еще в XVI в. здесь восстанавливали силы воины хана Кучума, которые называли озеро Ачу-Тебис, что в переводе с татарского означает «горько-соленый». Позднее озеро получило название Карачи, т. е. черный ил (рис. 1). В 1880 г. два сибирских купца взяли озеро с прилегающей землей в аренду на 12 лет и построили не-



Рис. 1. Панорамный вид озера Карачи с высоты птичьего полета (в левой части фотографии в лесном массиве расположен курорт «Озеро Карачи»)

Fig. 1. Panoramic view of Karachi Lake from a bird's eye view (in the left part of the photo, the resort «Lake Karachi» is located in a forest area»



Рис. 2. Первые постройки будущего курорта (конец XIX в.)

Fig. 2. The first buildings of the future resort (late 19th century)



Рис. 3. Грязелечебница в период работы госпиталя № 2486 во время Великой Отечественной войны

Fig. 3. Mud baths, when the hospital No. 2486 operated in them during the Great Patriotic war

сколько деревянных избушек, покрытых дерном, с нарами из досок, где одновременно лечились около 30 человек (рис. 2). Для местных жителей озеро имело культ божества за целебные и чудодейственные оздоровительные силы грязи [1].

С запуском Сибирской железной дороги руководство дорожной службы в 1900 г. построило ванное отделение и несколько небольших деревянных домов для больных. В период Гражданской войны курорт сильно пострадал, но с 1920 г. заработал в полную силу. Лечебницу привели в рабочую готовность для приема трудящихся и ветеранов Гражданской войны (рис. 3, 4). В советский период на курорте проходили лечение от 17 до 20 тыс. человек в год. С 1971 г. санаторию «Озеро Карачи» официально присвоен статус курорта федерального значения. Широко известна минеральная питьевая вода «Карачинская» для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта. Грязи и рапа помогают в лечении заболеваний опорно-двигательного аппарата. Грязи в озере являются иловыми сульфидными и состоят из сметанообразной мелкодисперсной массы черного цвета с запахом сероводорода. Кроме того, на территории курорта открыт йодобромный источник [2].

В 1990-е гг. вместе с перестройкой профсоюзов из-за негативных последствий приватизации здравниц курорт стал приходить в упадок. К началу XXI в. курорт был на грани выживания: здания и сооружения в подавляющем большинстве без надлежащей технической эксплуатации и планово-предупредительных ремонтов стали интенсивно разрушаться. Так, пришли в полную негодность металлические трубопроводы и некоторые несущие конструкции, разрушались стены и перекрытия, карнизы и балконы... Существовавшая с довоенных лет котельная еле-еле справлялась с отоплением в зимний период и подачей горячей воды на технологические нужды. Полностью разрушился построенный в 1970 г. семиэтажный корпус «Бараба» для лечения и пребывания матерей с детьми (рис. 5).

В 2014 г. разработана программа полного восстановления здравницы и доведения ее до уровня лучших мировых курортов группой компаний «Карачинский источник». На первом этапе проведены комплексные обследования состояния всех имеющихся объектов с целью определения объемов и очередности проведения восстановительных работ [3–8].

Обследование зданий проводилось в предусмотренном порядке.

Главный корпус – уникальное трехэтажное здание, в котором расположены столовая с киноконцертным залом, библиотека, игровые и рекреационные помещения (рис. 6) [3, 5]. **Спальные корпуса** с размещенными в них кабинетами врачей для приема посетителей, административного и обслуживающего

персонала. Комплекс грязелечения с рапным отделением и отделами физико-терапевтических и лечебно-физкультурных процедур. Цех общественного питания с кухней, складскими помещениями и холодильным хозяйством. Центр технологического грязеобеспечения и подачи рапы с насосными станциями и системами доставки. Объекты энергетического хозяйства. Хозяйственные постройки различного назначения, в том числе летние внутривордовые помещения и склады.

По капитальности, виду и степени отделки, качеству производства работ и качеству применяемых материалов сохранившиеся и функционирующие дома старой застройки представляли собой разностилевые архитектурные решения [4, 5] в стиле сталинского ампира, конструктивизма, а комплекс «Мать и дитя» («Бараба») выполнен с элементами минимизации расходов по принципу эконом-варианта.

Для фундаментов, стен, перекрытий и перегородок этих зданий широко применяли местные строительные материалы – гравийно-песчаные смеси, бутовый и пиленный камень, красный глиняный кирпич, шлакоблоки и др.; для облицовки стен корпуса «Мать и дитя» использовался силикатный кирпич.

Конструкции перекрытий в основном трех типов [4–7]:

- монолитные железобетонные, сводчатые из кирпича для перекрытий над подвалами и цоколем; для перекрытий корпуса «Мать и дитя» использовался сборный железобетон;

- складчатые по металлическим балкам для перекрытий над подвалом и междуэтажных перекрытий;

- по деревянным балкам, преимущественно однопролетные и реже многопролетные по колоннам из кирпича (неразрезные и шарнирно-консольные).

Лестничные марши и площадки, балконы, эркеры выполнены по металлическим балкам в виде монолитного железобетона; для корпуса «Мать и дитя» использовался сборный железобетон – отдельно с площадками и лестничными маршами.

Перемычки над проемами – арочные, клинчатые, из прокатного железа или деревянные (на верхнем этаже). В корпусе «Мать и дитя» использовались сборные железобетонные перемычки.

Для устройства перегородок применяли полнотелый керамический кирпич и деревянные двухслойные щиты по деревянному каркасу, обшитые с двух сторон нестандартной дранкой и оштукатуренные.

Крыши скатные по деревянным несущим конструкциям с покрытием из листового кровельного железа (черного и оцинкованного), а также из волнистого асбестоцемента. Для некоторых одно-, двухэтажных зданий применялась кровля из рубероида и черепицы.

Внутренняя и наружная отделка – известковая или известково-гипсовая штукатурка, дополненная лепными элементами. В спальнях и коридорах по штукатурному слою выполнено устройство панелей из лакокрасочных составов.

Полы в большинстве спальных помещений деревянные дощатые, окрашенные масляной краской, поверх которых в некоторых случаях уложен линолеум. В процедурных кабинетах и рапном отделении



Рис. 4. Корпус № 14 в довоенные годы

Fig. 4. Building No. 14 in the pre-war years



Рис. 5. Один из развалившихся корпусов курорта (начало XXI в.)

Fig. 5. One of the collapsed buildings of the resort (the beginning of the 21st century)



Рис. 6. Вид на главное здание с двумя спальными корпусами с высоты птичьего полета (2012 г.)

Fig. 6. Bird's-eye view of the main building with two bedroom blocks (2012)



Рис. 7. Разрушение балконов вдоль главного корпуса
Fig. 7. Destruction of the balconies along the main building

частично уложена метлахская плитка, а в местах ее отсутствия устроены полы из цементно-песчаного раствора. В коридорах и рекреациях – мозаичные бетонные полы, в некоторых местах с использованием мраморной крошки. Окна и двери деревянные.

В ходе детальных обследований было установлено техническое состояние всех зданий и сооружений [4, 8–11]:

- выявлены дефекты и повреждения конструкций и их элементов. Установлены основные причины их возникновения, произведена оценка физического и морального износа;
- проведена оценка влияния выявленных дефектов и повреждений на несущую способность конструкций и зданий в целом;
- сделана оценка пригодности зданий к нормальной эксплуатации;
- разработаны рекомендации по ремонту, усилению или замене дефектных элементов и конструкций [8, 12, 16].

Исходя из целей и задач с учетом особенностей материалов и конструктивных решений зданий старой застройки при обследовании обращали внимание: на состояние примыкающей к зданию территории (наличие провалов, просадок, трещин); наличие отмосток, их состояние, возможность отвода дождевых и талых вод от зданий; состояние стен подвалов и цоколей (наличие трещин, сдвигов, выпучиваний, увлажненных участков, разрушений или дефектов кладки); наличие трещин, их характер, длину и ширину раскрытия с фасадной стороны стен, состояние перемычек, балконов, карнизов, водосточных труб, наличие перекосов проемов, выпучиваний простенков, состояние наружной отделки, наличие мест увлажненной кладки, разрушений или выпадения отдельных камней, состояние наружных лестниц и ограждений; наличие и целостность подвесных и настенных желобов, коррозионных и механических повреждений кровли,



Рис. 8. Разрушение перекрытия и стены входной галереи – крыла главного корпуса
Fig. 8. Destruction of the ceiling and wall of the entrance gallery-wing of the main building

плотность примыкания кровли к трубам, состояние ендов, свесов, воронок водосточных труб; повреждения гнилью и биовредителями деревянных элементов крыши, наличие антисептического и антипиренового покрытия, наличие следов протечек кровли на элементах крыши и чердачного перекрытия, состояние канализационных и отопительных коммуникаций; наличие подтоплений и затоплений в подвальной части; отметку низа фундамента, уровень грунтовых вод, наличие горизонтальной гидроизоляции, мест кладки с повышенной влажностью, состояние конструкций перекрытия над подвалом; состояние лестничных маршей и площадок, наличие и крепление поручней, предохранительных решеток на оконных проемах; материал и толщину стен и перегородок, наличие трещин, связи перегородок со стенами в углах, следы заливов и протечек на стенах и потолке, целостность и состояние пола, деформации конструкции перекрытия, состояние стояков водоснабжения и канализации; работу вентиляции.

После проведения ряда совещаний по комплексной оценке состояния объектов курорта была установлена очередность проводимых работ в следующей последовательности. Первым объектом реконструкции стал спальный корпус № 10, что потребовало практически снести все перегородки и крышу здания, так как старая планировка здания с



Рис. 9. Разрушение пристройки блока инженерного обеспечения
Fig. 9. Destruction of the extension to the engineering support block

палатами на четыре–десять койко-мест с санитарно-бытовыми помещениями в «конце коридора» не отвечала современным требованиям размещения пациентов на курорте. Корпус представлял четырехэтажное каменное здание с двумя лестничными клетками в середине. Согласно проекту реконструкции были запроектированы одно- и двухместные номера с полным индивидуальным сантехническим оборудованием в виде туалетов, душевых кабин и умывальников [8–12].

Параллельно были выполнены проектно-исследовательские работы по реконструкции и восстановлению главного корпуса с определением пусковых комплексов и порядка проведения всех ремонтно-восстановительных работ (рис. 7–10). В здании были обвалившиеся потолки, отлетевшая штукатурка, разрушенные лепные украшения, провалившиеся балконы с остатками арматуры от перил и ограждений...

На первом этапе предусматривался ремонт части столовой и возведение дополнительных строительных объемов для кухонных цехов, закупка и монтаж нового технологического оборудования и размещение персонала этого важного объекта общественного питания в современных удобных и комфортных условиях. Второй этап включал выполнение работ по второму этажу с захватом центральной лестницы и рекреационных зон отдыха. Кроме того, продолжены должны быть работы по реконструкции столовой и кухонных цехов. Третий, заключительный этап предусматривал полную реконструкцию центрального входа, ремонт и

Список литературы

1. Шеремет Е.Н. Лечебно-оздоровительный туризм Новосибирской области // *Мировая экономика и туризм*. 2015. № 12–1. С. 353–355.
2. Шуева М.К., Курбетьева Т.Н. Восстановительное лечение и медицинская реабилитация с использованием лечебных факторов курорта «Озеро Карачи». Новосибирск: НГМУ, 2011. С. 5–31 с.



Рис. 10. Коррозионное разрушение металлических конструкций, арматуры монолитных балок железобетонных перекрытий, стальных трубопроводов и крепежных элементов

Fig. 10. Corrosion destruction of metal structures, reinforcement of monolithic beams of reinforced concrete floors, steel pipelines and fasteners

восстановление концертного зала на третьем этаже, а также выполнение отделочных работ снаружи здания и благоустройство территории вокруг корпуса [13–15].

Таким образом, был определен порядок восстановления первых объектов, подсчитаны необходимые материальные, трудовые и технологические ресурсы, что позволило организовать работы и планомерно осуществлять их выполнение в заданные сроки. Установлено, что степень износа и разрушения отдельных зданий и сооружений курорта находилась в пределах от 25 до 80%, что потребовало индивидуального подхода к обследуемым объектам с назначением необходимого перечня работ, а порой и полной замены отдельных элементов зданий. При этом следует особо отметить, что часть восстановительных работ осуществлялась в обычном традиционном ремонтно-восстановительном цикле, а некоторые работы пришлось осуществлять после тщательной научной проработки и выполнения операций по усилению каменной кладки, бетона и штукатурки путем пропитки полимерсиликатными составами и композициями [14–16]. Эти операции позволили обеспечить сохранность лепных украшений фасадов, защитных слоев арматуры и создать благоприятные условия для дальнейшей эксплуатации строительных конструкций и частей зданий курортного комплекса.

References

1. Sheremet E.N. Medical and health tourism of the Novosibirsk region. *Mirovaya ekonomika i turizm*. 2015. No. 12–1, pp. 353 – 355. (In Russian).
2. Shueva M.K., Kurbetyeva T.N. Restorative treatment and medical rehabilitation using therapeutic factors of the resort “Lake Karachi”. Novosibirsk: NGMU. 2011, pp. 5– 31.



3. Субботин О.С. Архитектурно-градостроительное развитие города-курорта Геленджика (XVIII–XX вв.) // *Жилищное строительство*. 2014. № 1–2. С. 58–66.
4. Бедов А.И., Знаменский В.В., Габитов А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. М.: АСВ, 2014. 924 с.
5. Курило Л.В. История архитектурных стилей. М.: Советский спорт, 2012. 215 с.
6. Архитектурные конструкции / Под ред. З.А. Казбек-Казиева. М.: Архитектура-С, 2006. 342 с.
7. Маклакова Т.Г. Конструкции гражданских зданий. М.: АСВ, 2006. 295 с.
8. Киевский И.Л., Леонов В.В. Прогнозирование физического износа зданий // *Жилищное строительство*. 2017. № 7. С. 17–20.
9. Субботин О.С. Проблемы сохранения архитектурно-градостроительного наследия в условиях современного города (на примере Краснодара) // *Жилищное строительство*. 2017. № 7. С. 35–40.
10. Щенков А.С. Реконструкция исторической застройки в Европе во второй половине XX века: Историко-культурные проблемы. М.: ЛЕНАНД, 2011. 280 с.
11. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. М.: АВОК-ПРЕСС, 2006. 256 с.
12. Куприянов В.Н. Климатология и физика архитектурной среды. М.: АСВ, 2016. 194 с.
13. Куприянов В.Н., Сафин И.Ш., Хабибуллина А.Г. К вопросу о паропроницаемости ограждающих конструкций // *Academia. Строительство и архитектура*. 2009. № 5. С. 504–507.
14. Пичугин А.П., Хританков В.Ф., Банул В.В., Кудряшов А.Ю. Влияние наноразмерных добавок на адгезионную прочность защитных полимерных покрытий // *Строительные материалы*. 2018. № 1–2. С. 39–44.
15. Хританков В.Ф., Пичугин А.П., Смирнова О.Е., Шаталов А.А. Использование наноразмерных добавок в бетонах и строительных растворах для обеспечения адгезии при ремонтных работах // *Наука о Земле*. 2019. Т. 17. № 1. С. 131–140.
16. Пичугин А.П., Хританков В.Ф., Смирнова О.Е., Пименов Е.Г., Никитенко К.А. Защитно-отделочные составы и композиции для ремонтных работ и обеспечения долговечности зданий // *Известия вузов. Строительство*. 2019. № 9. С. 109–122.
3. Subbotin O.S. Architectural and urban development of the resort city of Gelendzhika (XVIII–XX centuries). *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2014. No. 1–2, pp. 58–66. (In Russian).
4. Bedov A.I., Znamenskiy V.V., Gabitov A.I. Otsenka tekhnicheskogo sostoyaniya, vosstanovlenie i usilenie osnovanii i stroitel'nykh konstruktssii ekspluatiruemyykh zdaniy i sooruzheniy [Assessment of technical condition, restoration and strengthening of bases and building structures of operated buildings and structures]. Moscow: ASV, 2014. 924 p.
5. Kurilo L.V. Istoriya arkhitekturnykh stilei [History of architectural styles]. Moscow: Sovetsky sport, 2012. 215 p.
6. Arkhitekturnye konstruktssii / pod red. Z.A. Kazbek-Kazieva [Architectural designs / ed. by Z. A. Kazbek-Kaziev]. Moscow: Arkhitektura-S, 2006. 342 p.
7. Maklakova T.G. Konstruktssii grazhdanskikh zdaniy [Constructions of civil buildings]. Moscow: ASV, 2006, 295 p.
8. Kievsky I.L., Leonov V.V. Forecasting of physical wear of buildings. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2017. No. 7, pp. 17–20. (In Russian).
9. Subbotin O.S. Problems of preservation of architectural and town-planning heritage in the conditions of a modern city (on the example of Krasnodar). *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing construction]. 2017. No. 7, pp. 35–40. (In Russian).
10. Schenkov A.S. Rekonstruktsiya istoricheskoi zastroiки v Evrope vo vtoroi polovine XX veka: Istoriko-kul'turnye problemy [Reconstruction of historical buildings in Europe in the second half of the XX century: Historical and cultural problems]. Moscow: LENAND, 2011. 280 p.
11. Fokin K.F. Stroitel'naya teplotekhnika ograzhdayushchikh chastei zdaniy [Construction heat engineering of enclosing parts of buildings]. Moscow: AVOK-PRESS. 2006. 256 p.
12. Kupriyanov V.N. Klimatologiya i fizika arkhitekturnoi sredy [Climatology and physics of the architectural environment]. Moscow: ASV, 2016. 194 p.
13. Kupriyanov V.N., Safin I.Sh., Khabibullina A.G. On the issue of vapor permeability of enclosing structures. *Academia. Construction and architecture*. 2009. No. 5, pp. 504–507. (In Russian).
14. Pichugin A.P., Hritankov V.F., Banul V.V., Kudryashov A.Yu. The Influence of nanoscale additives on the adhesive strength of protective polymer coatings. *Stroitel'nye materialy* [Construction Materials]. 2018. No. 1–2, pp. 39–44. (In Russian).
15. Hritankov V.F., Pichugin A.P., Smirnova O.E., Shatalov A.A. Use of nano-dimensional additives in concrete and building solutions to ensure adhesion during repair work. *Nauka o Zemle*. 2019. Vol. 17. No. 1, pp. 131–140. (In Russian).
16. Pichugin A.P., Hritankov V.F., Smirnova O.E., Pimenov E.G., Nikitenko K.A. shield-finishing compositions for repair work and ensuring the longevity of buildings. *Izvestiya vuzov. Stroitel'stvo*. 2019. No. 9, pp. 109–122. (In Russian).

ИнтерСтройЭкспо

**Международная выставка
строительных и отделочных
материалов**

**2-4 сентября
2020**

Санкт-Петербург
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Одновременно состоятся
международные выставки:



Организатор — компания MVK
Офис в Санкт-Петербурге

+7 (812) 380 60 14
interstroyexpo@mvk.ru

Получите бесплатный
электронный билет на сайте
interstroyexpo.com,
используя промокод **ise-cm**

12+

УДК 613.15:620.3

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-40-48>

РЕХАМ А. СУЛТАН, студент-исследователь (reham.ali@eng.aun.edu.eg), МАХМУД М. МУРАД

Департамент архитектуры инженерного факультета Университета Асьют, Египет
http://www.aun.edu.eg/faculty_engineering/dept_arch/arch_index.php

Влияние материалов с использованием нанотехнологий на качество воздуха в помещениях египетских зданий

Здания образовательных учреждений, как и любые другие, сталкиваются с проблемами энергоэффективности и качества воздуха в помещениях. Данное исследование направлено на улучшение качества воздуха в помещениях и его влияния на успеваемость студентов в учебном корпусе на факультете архитектуры Университета Асьют (Department of Architecture, Assiut University), расположенном в жаркой засушливой климатической зоне Египта с использованием нанотехнологий. Кроме того, исследуется влияние наноматериалов на свойства ограждающих конструкций здания, установлено улучшение качества воздуха в помещении и экономия энергии без каких-либо функциональных изменений. Для достижения цели проведены аналитические исследования и натурные испытания (определение содержания углекислого газа, влажности и температуры воздуха) в течение холодного периода учебного года (ноябрь, декабрь, январь). В ходе натурных испытаний были выявлены параметры, которые влияют на эффективность исследуемого здания: ограждающие конструкции, качество воздуха в помещениях, тепловой комфорт, качество отделочных материалов, система освещения. Смоделированные данные для этого учебного здания были рассчитаны с использованием программного обеспечения для компьютерного моделирования «Design-Builder». Установлено, что предлагаемые в работе способы наномодифицирования можно применять в отделочных материалах при строительстве и реконструкции. Полученный результат показывает, что с использованием нанопокрывания для стекол и стен можно улучшить качество воздуха в помещении здания.

Ключевые слова: учебные здания, качество воздуха в помещениях, нанотехнологии, наноматериалы, нанопокрывания, жаркие засушливые районы, Египет.

Для цитирования: Рехам А. Султан, Махмуд М. Мурад. Влияние материалов с использованием нанотехнологий на качество воздуха в помещениях египетских зданий // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 40–48.

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-40-48>

REHAM A. SULTAN, Research Student (reham.ali@eng.aun.edu.eg), MAHMOUD M. MOURAD

Department of Architecture, Faculty of Engineering, Assiut University, Egypt http://www.aun.edu.eg/faculty_engineering/dept_arch/arch_index.php

The Effect of Materials with Nano Technology on Indoor Air Quality in the Egyptian Buildings

Educational buildings face energy performance and indoor air quality problems as any other building. This study aims to improve indoor air quality and its impact on students' performance in educational building at Department of Architecture, Assiut University, located at the hot arid climatic zone of Egypt using nanotechnology. Also, this research focuses on the effect of nanomaterials on building's envelope features which improve indoor air quality and save energy without any compromising functional needs. To achieve the objective of the study, the research depends on the analytical method and in-field measurements (such as: carbon dioxide content, humidity, and air temperature) during the cold period of the academic year (November, December, January). The study in-field measurements reveal the main parameters affecting the overall performance of the investigated building as building envelope, indoor air quality, thermal comfort, finishing materials quality, lighting system and its effects on the energy efficiency of the educational building. Simulated data for this Educational building was calculated using computer simulation software tool «Design-Builder». This research aims to Focus on applications offered by nanomaterials that can be applied in the department of architecture building, The result obtained shows that using Nano coating for Glass and walls can improve the Indoor air temperature of the building.

Keywords: educational buildings, indoor air quality, nanotechnology, nanomaterials, nano coating, hot arid areas, Egypt.

For citation: Reham A. Sultan, Mahmoud M. Mourad. The effect of materials with nano technology on indoor air quality in the Egyptian buildings. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 40–48. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-40-48>

Introduction.

Indoor air quality (IAQ) has become a significant environmental issue. The reactions to these contaminants have led to the phenomenon of sick building syndrome. It can involve chemical,

microbiological, physical, and psychological mechanisms. Temperature and humidity, carbon dioxide, carbon monoxide, formaldehyde, particulates, volatile organic compounds, inadequate ventilation, and microbial matter are

the main IAQ parameters. Occupants expect the environment to foster productivity by providing comfortable and safe surroundings that enhance the healing environment, which is the essence of a healthcare facility [1].

This study evaluated the thermal behavior of the educational buildings in Cairo and determined the extent of the effect of the area on the thermal comfort of the user where the shading of the facades is the most effective measure as it reduces discomfort hours by 70 hours, followed by shading roof because of 25 hours of reduction in discomfort hours, and proved that these buildings increase in solar radiation through external windows by 12%, the greatest reduction in hours of discomfort after improvement when the building was facing the western trend where the days of discomfort decreased by 200 hours, classroom. While the least improvement occurred when the school building was located in the north where hours of discomfort were reduced by only 59 hours about 30% of working hours in the West [2].

Evaluation of energy savings from heating and fans and their impact on IAQ for demand controlled ventilation (DCV) systems in existing buildings while using measurement data. Measurements were carried out in five different rooms in schools and office buildings for two consecutive weeks during heating. The results show significant decreases in energy consumption for fans (50–55%) and decreased ventilation temperatures (34–47%). This means that DCV has the potential to provide high power for rooms with varying appearance of occupancy, both in size and time, such as landscaped offices and lecture rooms [3].

A study results investigated the thermal acceptability, the thermal sensation and the thermal preference. Shows that the students found temperature range beyond the comfort zone acceptable, and revealed the occupants' accommodation to CO₂ exposure, confirming the results obtained in other studies. Moreover, it was verified that running on naturally ventilation mode, CO₂ concentration limits were highly exceeded [4].

Also a study about indoor air quality in public nursery and elemen-

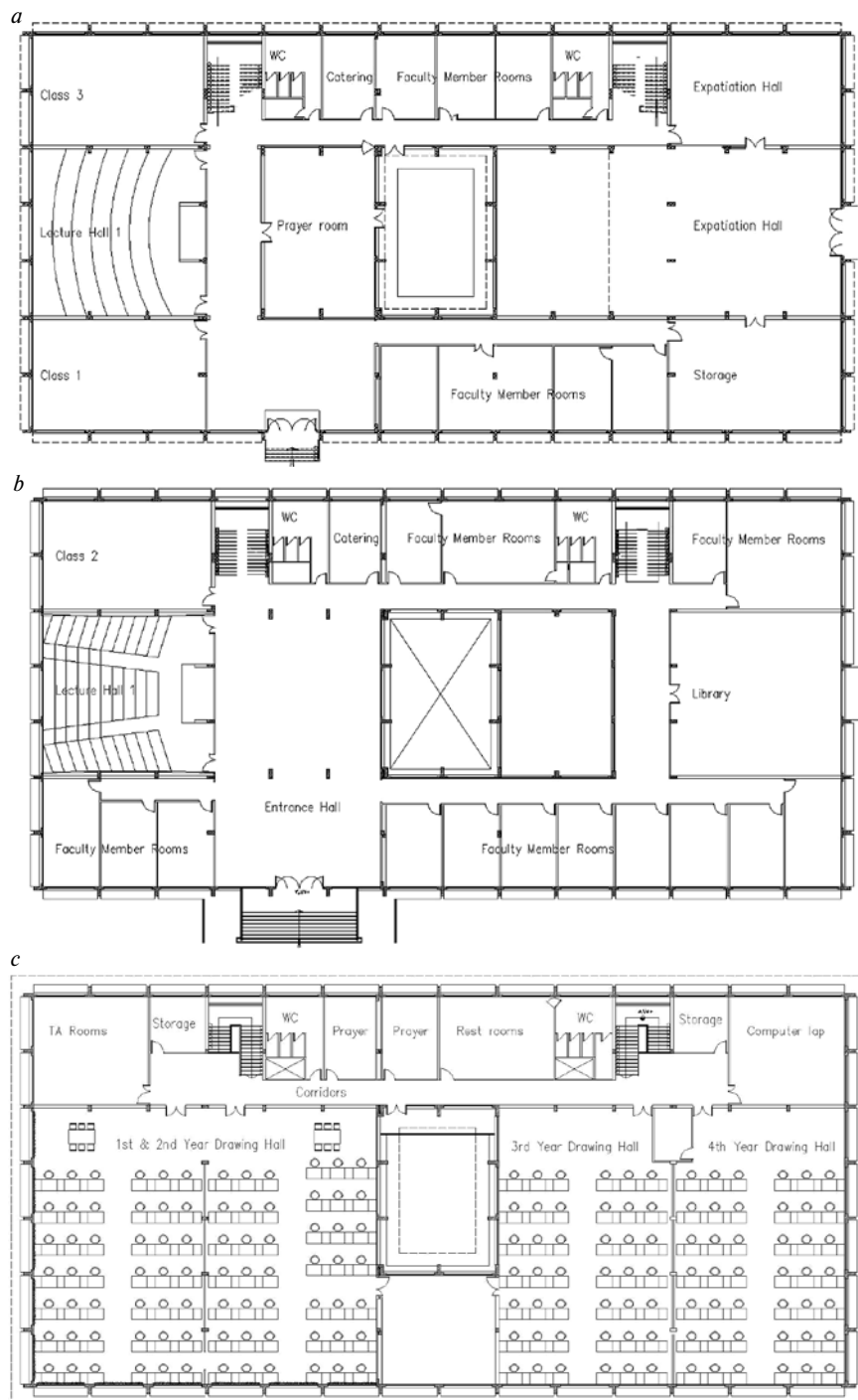


Рис. 1. Здание архитектурного департамента инженерного факультета Университета Асьют, поэтажные планы [8]: а – цокольный этаж; б – план первого этажа; с – план первого этажа

Fig. 1. Building of Department of Architecture, Faculty of Engineering, Assiut University, Floor Plans [8]: a – basement floor plan; b – ground floor plan; c – first floor plan

tary school buildings in the city of Kozani, located in the cold climatic zone of Greece. Shows That problematic building envelope and the improper control of heating and lighting systems, also the absence of proper legislative measures and the lack of

interest concerning the efficiency of such educational buildings [5].

Educational buildings in southern Europe are unable to meet the thermal comfort criteria of the future, creating a major impact on the environmental, economic and social interaction of

people and buildings. The evaluation of the resilience of existing educational buildings is useful in understanding the necessity of energy retrofitting measures in view of future climate conditions, contributing to energy efficiency policies and decision-making regarding retrofit interventions [6].

Nano Architecture. The addition of nano-silica to cement-based materials can increase their durability and compressive strength. Wood can be composed with nanotubes or nanofibers, and these products can be twice as strong as steel. Titanium dioxide (TiO_2) is used in nanoparticle-based coatings can provide better adhesion, transparency, selfcleaning, corrosion and fire protection.

Nanotechnology and Air Pollution Control. Nanotechnology presents a number of potential environmental benefits in air pollution control. This could be mainly divided into three categories; remediation and treatment, detection and sensing, and pollution prevention [7].

Problem definition. Improving the indoor air quality of the educa-

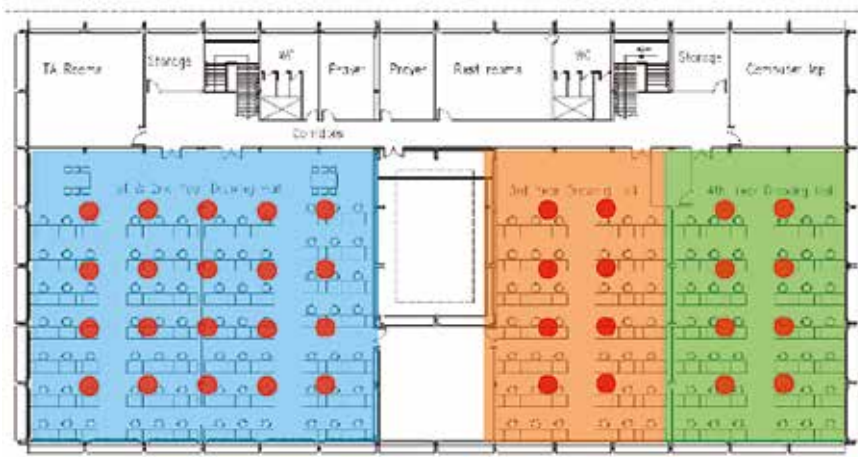


Рис. 2. Здание архитектурного факультета – залы рисования 1-го и 2-го курса: прямоугольники – исследуемые зоны; круги – точки измерения

Fig. 2. Department of Architecture building – 1st & 2nd year drawing halls: rectangles are the studied zones; circles for measuring points



Рис. 3. Измерение значений качества воздуха в помещении (IAQ) на 15 января 2019 г. для залов рисования 1-го и 2-го курса

Fig. 3. Measured data for IAQ values at 15th January 2019 For 1st & 2nd year drawing halls

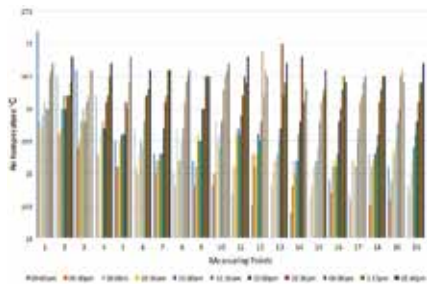


Рис. 4. Изменение показателей температуры воздуха 15 января 2019 г.

Fig. 4. Measured data for air temperature 15th January 2019

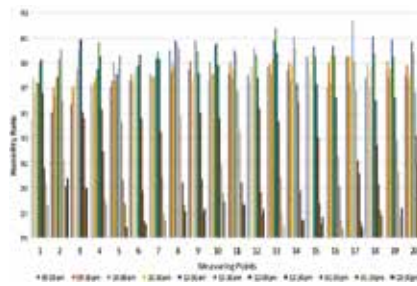


Рис. 5. Изменение показателей влажности воздуха 15 января 2019 г.

Fig. 5. Measured data for humidity ratio 15th January 2019

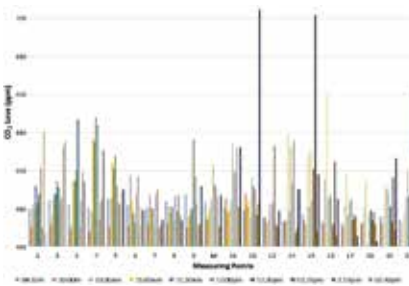


Рис. 6. Изменение показателей содержания CO₂ в воздухе 15 января 2019 г.

Fig. 6. Measured Data for CO₂ level 15th January 2019

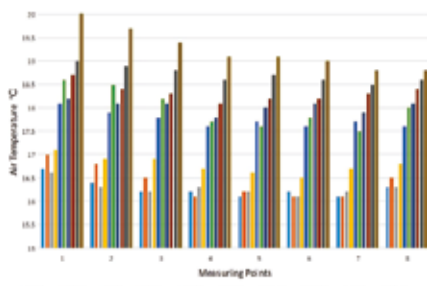


Рис. 7. Изменение показателей температуры воздуха 21 января 2019 г.

Fig. 7. Measured data for air temperature 21st January 2019

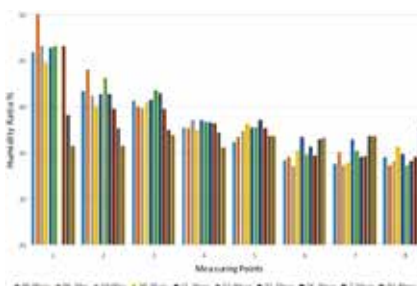


Рис. 8. Изменение показателей влажности воздуха 21 января 2019 г.

Fig. 8. Measured data for humidity ratio 21st January 2019

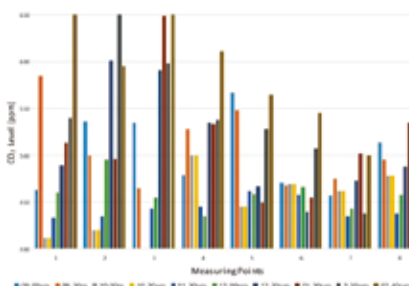


Рис. 9. Изменение показателей содержания CO₂ в воздухе 21 января 2019 г.

Fig. 9. Measured data for CO₂ level 21st January 2019

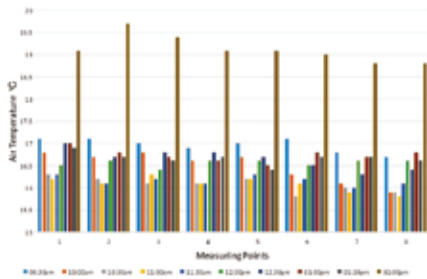


Рис. 10. Изменение показателей температуры воздуха 27 января 2019 г.
Fig. 10. Measured data for air temperature 27th January 2019

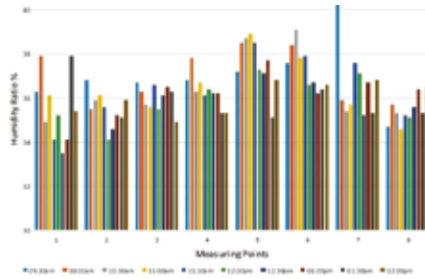


Рис. 11. Изменение показателей влажности воздуха 27 января 2019 г.
Fig. 11. Measured data for humidity ratio 27th January 2019

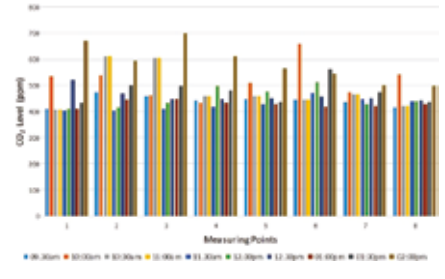


Рис. 12. Изменение показателей содержания CO₂ в воздухе 27 января 2019 г.
Fig. 12. Measured data for CO₂ level 27th January 2019

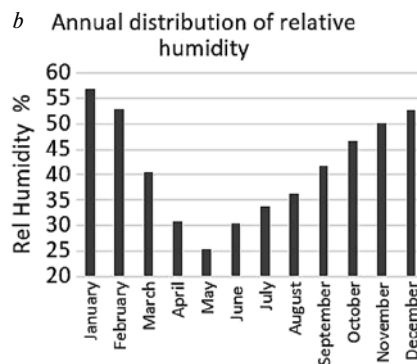
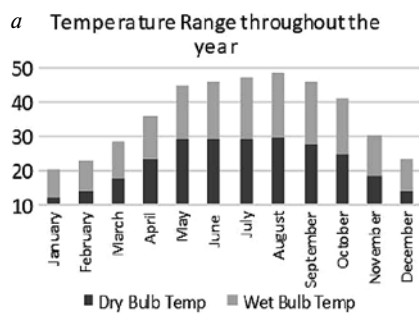


Рис. 13. Температурный диапазон (a) и относительная влажность (b) жаркого и сухого климата в Асьюте (Используется температурный диапазон и относительная влажность Climatic Consultant – версия 6.0)
Fig. 13. Temperature range (a) and relative humidity (b) of hot arid climate in Assiut (Temperature range and relative humidity used Climatic Consultant – version 6.0)

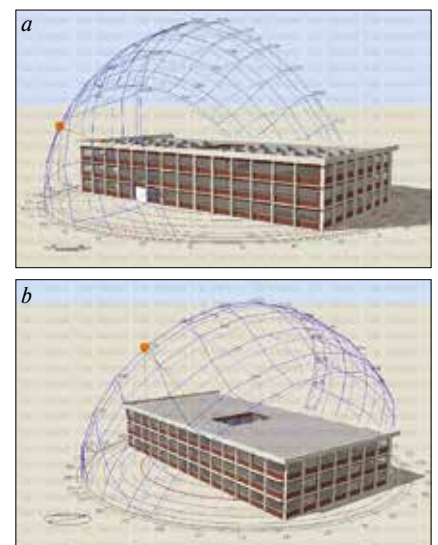


Рис. 14. Модель визуализации здания, созданная программным обеспечением Design Builder, показывающая диаграмму солнечного пути: a – в 09:00, 22 января; b – в 15:00, 22 июня
Fig. 14. Building visualization model made by Design Builder software showing sun path diagram at: a – 09:00, 22th January; b – at 15:00, 22th June

График активных зон для здания архитектурного департамента инженерного факультета Университета Асьют, Египет
Active zones schedule for the whole building of Department of Architecture, Faculty of Engineering, Assiut University, Egypt

Таблица 1
Table 1

	Drawing Halls	Faculty Member	Assistants Faculty Member	Library	Management Rooms	Lecture Halls	Classrooms	Computer lab	Prayer Room	Museum	Service	Toilets	Storage
Saturday	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sunday	9:00 to 16:00	9:00 to 17:00	9:00 to 17:00	9:00 to 16:00	9:00 to 14:00	9:00 to 16:00	9:00 to 16:00	-	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00	9:00 to 14:00	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00
Monday	9:00 to 16:00	9:00 to 17:00	9:00 to 17:00	9:00 to 16:00	9:00 to 14:00	9:00 to 16:00	9:00 to 16:00	-	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00	9:00 to 14:00	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00
Tuesday	9:00 to 16:00	9:00 to 17:00	9:00 to 17:00	9:00 to 16:00	9:00 to 14:00	9:00 to 16:00	9:00 to 16:00	-	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00	9:00 to 14:00	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00
Wednesday	9:00 to 16:00	9:00 to 17:00	9:00 to 17:00	9:00 to 16:00	9:00 to 14:00	9:00 to 16:00	9:00 to 16:00	-	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00	9:00 to 14:00	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00
Thursday	9:00 to 16:00	9:00 to 17:00	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00	9:00 to 14:00	9:00 to 16:00	9:00 to 16:00	9:00 to 16:00	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00	9:00 to 14:00	9:00 to 17:00	9:00 to 14:00
Friday	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

tional spaces in hot arid climate of Egypt, using enhanced materials with nanotechnology.

Methodology 1. Case study

The building Department of Architecture, Faculty of Engineering, Assiut University, located in the city of Assiut between the latitude of 22 and 24 North 72 and between the longitudes of 25 and 32 east. The lack of surface water resources in general and the spread of sand accumulations in their various forms. The climate in the region is characterized by high temperatures during

the summer months to the maximum, and in winter is characterized by low temperature.

The building consists of 3 floors with a total area of 2000 m² per floor. The Fig. 1 shows basement, ground and 1st floor plans of the building. The external walls are of most common double wall systems which consists of two layers of 12 cm brick with air-gab in between. The floor construction consists of 10 cm reinforced concrete finished with black terrazzo tiles, and the internal partitions consists of 12 cm brick with a 2 cm plaster coating. All façades have fixed windows each of 3.75×1.8 m (length×height) of single glazing with no shading devices and it is naturally ventilated with fans. The final ceiling of the building above the drawing halls takes the shape of saw-tooth in the north direction to achieve the maximum amount of natural daylight without any dazzling [8].

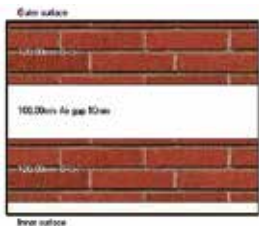
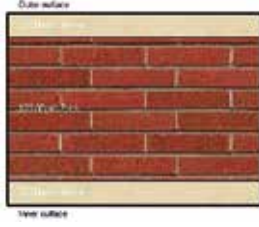



2. Measurements and data recording

The equipment used for measuring and recording the drawing Halls indoor temperatures, humidity and CO₂ is “EXTECH C0250”. The spots of measurements were on the measurements points at a height of 100 cm from the ground, as shown in Fig. 2. The actual measurements took place on the 15th, 21st and 27th of January, as it has been selected as some typical winter days. Measurements have taken place from 8:30 am until 2:00 pm, as shown in Fig. 2, 3, Ambient weather conditions obviously have a large impact on the IAQ, therefore ambient weather conditions during the time of the study will be discussed first. Measured Indoor temperatures, relative humidity and CO₂ Level data for all the case study samples (Drawing Halls in the 1st floor of Department of Architecture building) then will be presented.

2.1. 1st & 2nd Year Drawing Halls.

Data where measured during the time interval from 8:30 am until

Таблица 2
Table 2
Строительные материалы и тепловые свойства для всего здания архитектурного департамента инженерного факультета, Университет Асьют, Египет [8]
Construction materials and thermal properties for the whole building of Department of Architecture, Faculty of Engineering, Assiut University, Egypt [8]

	Material	U-value (W/M ² K)	Cross Section
External walls	Red Brick 12 cm	1.648	
	Air gab 10 cm		
	Red Brick 12 cm		
	Cement mortar and plaster 2 cm		
Internal walls	Cement mortar and plaster 2 cm	2.617	
	Red Brick 12 cm		
	Cement mortar and plaster 2 cm		
Ground Floor	Black terrazzo tiles 1 cm	0.967	
	Cement mortar 2 cm		
	Sand 6 cm		
	Cast Concrete 5 cm		
	Water Insulating material 2 cm		
	Cast Concrete 15 cm		
Internal Floor	Black terrazzo tiles 1 cm	2.328	
	Cement mortar 2 cm		
	Sand 7 cm		
	Cast concrete 10 cm		
	Cement mortar and plaster 2 cm		
External Roof	White Floor Tiles 2 cm	0.25	
	Cement mortar 2 cm		
	Sand 7 cm		
	Cast concrete 7 cm		
	Thermal Insulating Material 5 cm		
	Water Insulating Material 2 cm		
	Cast Concrete 10 cm		
	Cement mortar and plaster 2 cm		

2:30 pm on 15th of January, averaged every 30 minutes.

Air temperature: as shown in Fig. 4, measured values clearly show that the temperature inside the classroom, during this day ranging from 15.5°C at the early morning, about 16.5°C during that daytime, and a maximum of 17.5°C at the end of the day. However, the Adaptive Comfort Standard (ACS) [9] in this case is calculated to

be in the range of 23.5–28°C, which is more than the actual measurements.

Relative humidity: as shown in Fig. 5, the level of variation within the drawing hall fluctuates between 25% and 41% over the monitored hours with average percent of 31.2%. In addition, the relative humidity on average, where the comfort range is between 35:50%, which is more than the actual measurements.

Таблица 3
Table 3

Сравнение результатов моделирования и натуральных испытаний для чертёжных залов на 1-м этаже кафедры архитектуры здания архитектурного департамента инженерного факультета, Университет Асьют, Египет
Comparison between simulation results and measured data for Drawing Halls in 1st floor of department of architecture building, faculty of engineering. Assiut University, Egypt

	Air temperature (°C)			Relative Humidity (%)		
	Time	Measured data (average)	Simulation Results	Time	Measured data (average)	Simulation Results
1 st & 2 nd Year Drawing Halls	09:00 am	15.3	13.4	09:00 am	37.76	45.6
	09:30 am	15	14.2	09:30 am	38.4	43.8
	10:00 am	15.25	15.12	10:00 am	37.73	43.45
	10:30 am	15.37	16.1	10:30 am	38.78	44.6
	11:00 am	15.78	17	11:00 am	39.92	45.3
	11:30 am	16.25	17	11:30 am	39.9	48.75
	12:00 pm	16.29	18.2	12:00 pm	38.33	49.46
	01:15 pm	16.47	17	01:15 pm	30.04	47.1
	02:40 pm	16.6	17.3	02:40 pm	27.18	43.2
3 rd Year Drawing Halls	09:00 am	16.3	12.3	09:00 am	43.3	49.8
	09:30 am	16.4	13.7	09:30 am	41.6	44.5
	10:00 am	16.3	14.7	10:00 am	40.6	44.4
	10:30 am	16.7	15.6	10:30 am	38.1	44.8
	11:00 am	17.7	16.3	11:00 am	37.5	45.9
	11:30 am	17.9	17	11:30 am	34.9	46.8
	12:00 pm	17.8	17.9	12:00 pm	34.8	49.2
	01:00 pm	18	18.2	01:00 pm	34.6	50.3
	01:30 pm	18.3	19	01:30 pm	34.4	51
4 th Year Drawing Halls	02:30 pm	18.7	19.2	02:30 pm	37.4	52.1
	03:30 pm	19.2	19.7	03:30 pm	36.35	53.1
	09:30 am	16	14	09:30 am	35.25	44.6
	10:00 am	16	17.7	10:00 am	35.475	44.4
	10:30 am	16	15.6	10:30 am	36.125	44.9
	11:00 am	16.15	16.3	11:00 am	36.56	45.7
	11:30 am	16.55	17	11:30 am	37.98	46.3
	12:00 pm	16.65	17.6	12:00 pm	37.53	49.2
	01:00 pm	16.7	18	01:00 pm	36.75	50
4 th Year Drawing Halls	01:30 pm	16.7	18.7	01:30 pm	35.8	51
	02:00 pm	19.25	19	02:00 pm	36	51
	02:30 pm	16.7	19.2	02:30 pm	34.16	52

CO₂ Level: Fig. 6 presents CO₂ levels in the drawing hall on vacation, that is the number of people in the room, their average CO₂ exhalation rate and, inversely, the room volume combine to offset exfiltration reducing CO₂ concentration to the background value which is more than the acceptable limits.

2.2. 3rd Year Drawing Hall.

Faces outdoor throughout court. As stated before, the air temperature and humidity, where measured during the time interval from 8:30 am until 2:30 pm, is averaged every 30 minutes.

Air temperature: as shown in Fig. 7, measured values clearly show that the temperatures inside the

classroom, during this day, are ranging from 16.3°C at the early morning, about 17.8°C during that daytime, and a maximum of 19.2°C at the end of the day. However, the Adaptive Comfort Standard (ACS) [9] in this case is calculated to be in the range of 23.5–28°C, which is more than the actual measurements.

Relative humidity: Fig. 8, shows that the level of variation within the Drawing Hall fluctuates between 34% and 43% over the monitored hours with a mean percentage of about 38.5%. In addition, the relative humidity was, on average, where the comfort range is between 35–50%, which is slightly acceptable.

CO₂ Level: Fig. 9 presents CO₂ levels in the drawing hall on vacation, that is the number of people in the room, their average CO₂ exhalation rate and, inversely, the room volume combine to offset exfiltration reducing CO₂ concentration to the background value which is more than the acceptable limits

2.3. 4th Year Drawing Hall. External windows takes “L” shape.

As stated before, values where measured during the time interval from 8:30 am until 2:30 pm, is averaged every 30 minutes.

Air temperature: as shown in Fig. 10, measured values clearly show that the temperatures inside the classroom, during this day, are ranging from 16°C at the early morning, about 16.8°C during that daytime, and a maximum of 19.2°C at the end of the day. However, the Adaptive Comfort Standard (ACS) [9] in this case is calculated to be in the range of 23.5–28°C, which is more than the actual measurements.

Relative humidity: Fig. 11, shows that the level of variation within the Drawing hall fluctuates between 34% and 37.98% over the monitored hours with a mean percentage of about 36.5%. In addition, the relative humidity was, on average, where the comfort range is between 35–50%, which is slightly acceptable.

CO₂ Level: Fig. 12 presents CO₂ levels in the drawing hall on vacation, that is the number of people in the room, their average CO₂ exhalation rate and, inversely, the room volume combine to offset exfiltration reducing CO₂ concentration to the background value which is more than the acceptable limits.

3. Modelling and simulation

By selecting the simulation tool Energy Plus, version 8.2.0.024, with an interface to the software modelling tool Design Builder, version 5.5.0.012.

3.1. Climatic features and weather data of Assiut City region.

The International Weather for Energy Calculations (IWEC) classified As-

siut climate as a hot arid climate. Temperatures are relatively high throughout the year with an average of 22.5°. The annual mean of relative humidity is 38% and the annual rainfall rate is 0.7 mm. Fig. 13 shows the temperature range throughout the year and the annual distribution of relative humidity.

3.2. Base case modelling.

Modelling and analyses was performed for the whole building, Fig. 14, a shows the building visualization model with exactly the same construction and finishing materials, also shows the case study location from the eastern and northern view and the sun path diagram at 09:00, 22th January. Fig. 14, b presents the building visualization model made by Design Builder software showing the sun path diagram at 15:00 pm, on the 22nd of June. It presents a high rate of solar radiations onto the southern and West-ern elevations.

3.3. Input parameters and materials thermal properties.

For efficient modelling and simulation of the building, we should consider real parameters of the building such as zones Activities, working hours, openings, Lighting system, ventilation system, equipment energy consumption, and the existing construction materials. Simulation input parameters based on the onsite data collected, it is assumed that the materials properties are constant during the simulation time, Table 1 considers the various of zones activities, and Table 2 considers the various construction materials and thermal properties.

Comparison between simulation results and measured data

Real measurements for the temperatures and humidity, which are collected from the case study drawing halls, are compared to the simulation results as seen in table 3. The computer model was built as close as possible to the real case including construction materials, glazing, and shading. The base case takes



Рис. 15. Схематический план залов рисования 1-го и 2-го курса с общим стратегическим подходом к использованию наноматериалов: 1 – стол: анти-отпечатки пальцев; 2 – окно: самоочищающееся фотокаталитическое, окно: самоочищающееся фотохроматическое или электрохромное; 3 – стены: наночастицы керамического покрытия; 4 – стулья: грязеотталкивающие; 5 – рисунок поверхности стола: защита от отпечатков пальцев, защита от царапин; 6 – шторы: воздухоочистительные; 7 – окна: самоочищающиеся фотокаталитические; 8 – перегородки: очистка воздуха; 9 – настенная краска: воздухоочистительная; 10 – плитка: антибактериальная; 11 – дверные ручки: анти-отпечатки пальцев, антибактериальные; 12 – выключатель света, кнопки: антибактериальные

Fig. 15. A schematic plan for 1st & 2nd year drawing hall with a general strategic approach for the use of nano materials: 1 – table: anti-fingerprints; 2 – window: self-cleaning photocatalytic, window: self-cleaning photo chromatic or electrochromic; 3 – walls: nanoparticles ceramic covering; 4 – chairs: dirt-repellent; 5 – drawing table surfaces: anti-fingerprints, scratch proofing; 6 – curtains: air-purifying; 7 – windows: self-cleaning photocatalytic; 8 – partitions: air-purifying; 9 – wall paint: air-purifying; 10 – tiles: anti-bacterial; 11 – doorknobs: anti-fingerprints, antibacterial; 12 – light switch, buttons: antibacterial

PRODUCT PERFORMANCE

GLASS DETAILS		LIGHT FACTORS			ENERGY FACTORS		
GLASS CODE	PRODUCT	TRANSMISSION (%)	REFLECTION (%)		SOLAR FACTOR	SHADING CO-EFFICIENT	U-VALUE
			EXTERNAL	INTERNAL	SHGC / SF	SC	(W/Sq.m K)
6 mm Coated Glass (Coating Face 2) – 12 mm Air Gap – 6 mm Clear Glass							
KT 140	Icy Menthol	37	23	12	0.29	0.33	1.8
KT 155	Moonshine	47	17	11	0.38	0.43	1.9
KT 440	Tropica Green	31	17	12	0.22	0.25	1.8
KT 455	Olive	39	13	10	0.27	0.31	1.9
KT 740	Twilight Blue	24	12	12	0.20	0.23	1.8
KT 755	Misty Blue	31	10	10	0.25	0.29	1.9

Рис. 16. Ассортимент изделий, производящихся в соответствии с EN 1096 II. Световые и солнечные характеристики определяются в соответствии с EN 410 II. Коэффициент теплопередачи определяется в соответствии с EN 673.

Fig. 16. Infinity range of products are manufactured in accordance with EN 1096 II luminous and solar characteristics are determined as per EN 410 II Thermal Transmittance is determined as per EN 673

into account the same parameters of “day-simulation”, shown in Table 1 and 2. As mentioned before, Energy Plus simulation tool has been validated by many researches and especially in the Cairo region [10]; nev-

ertheless, this comparison is carried on only to ensure its effectiveness in this case study. Table 1 shows that the simulation results, for the same day of investigations, reached near levels to the monitored data. Howev-

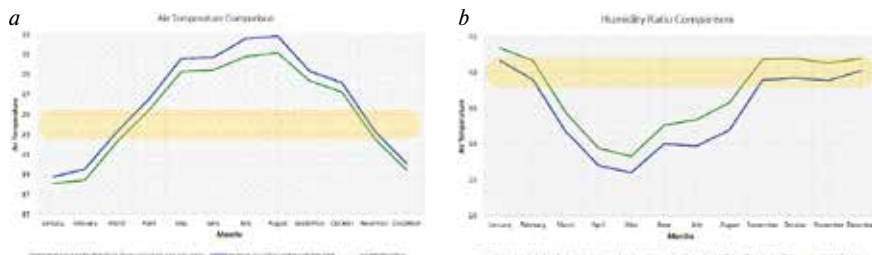


Рис. 17. Сравнение температуры воздуха (а) и относительной влажности (б) как в фактическом состоянии, так и с использованием двойного остекления с покрытием из нано стекла

Fig. 17. Comparison between the air temperature (a) and relative humidity (b) in both actual state and using double glazing provided with Nano glass coating

er, there is a slightly deviation of the simulation results from the measurement data.

According to Rahman et al., it has been shown that if the difference between measured readings and simulation results is less than 5% then the modelling procedure can be described as a valid one [10].

Retrofit Strategies

The results obtained from Simulation is used to compare the reduction in Air temperature and The improving in Air Quality that can be achieved by Nanotechnology such as:

1. The holistic application of Nano surfaces in interiors

Nano functions have been modified to be applied in interior design as shown in Fig. 15. A schematic plan for 1st and 2nd year drawing Hall with demonstrate concepts for a general strategic approach to using Nano functions in interior design. The overall concept depends on the needs of the different uses. The spaces are optimized through the strategic use of Nano surfaces with regard to aesthetic, economic and ecological concerns.

2. Replacing actual glazing system with double glazing provided with Nano glass coating

Windows are key elements of a building as they play an important role in many of its functions: They allow the continuity of indoor/outdoor space by visible light admittance (which is very important esthetical and psychologically). They play a

significant part in the energy balance of the building through 'solar gains' (desirable in winter and undesirable in summer) and thermal losses. They contribute to the daylighting of rooms and present a shield from weather elements (rain, wind, dust, noise). By proper design, the windows can perform all of the above functions. Glazing also plays a significant role in solar thermal collectors by admitting solar radiation and by reducing thermal losses to the environment.

2.1. Using simulation tool to predict the effect of double glazing provided with Nano glass coating, as shown in Fig. 16 for Input material data. Fig. 17, a shows the Simulation Results comparison between the air temperature in both Actual state and using double glazing provided with Nano glass coating, and Fig. 17, b for relative humidity, which represents improving in the indoor thermal comfort.

2.2. Self-cleaning: Lotus effect.

Artificial lotus surfaces, created with the help of nanotechnology, can offer an effective means of self-cleaning when properly applied. The Lotus-Effect is most well suited for surfaces that are regularly exposed to sufficient quantities of water, e. g. rain-water. Small quantities of water often lead to water droplet runways forming or drying stains, which may leave a surface looking dirtier rather than cleaner (Fig. 18). Without the presence of water, the use of such surfaces makes little sense. In all areas not subject to mechanical wear and tear, the Lotus-Effect drastically reduces the cleaning requirement and

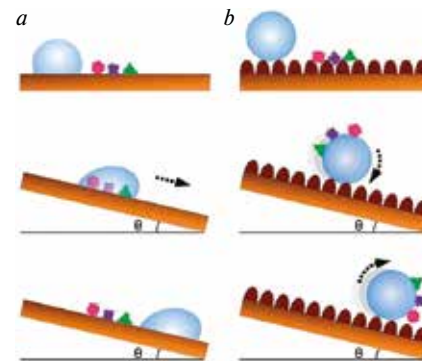


Рис. 18. Схематическое изображение эффекта самоочищения: а — нормальная гладкая поверхность, наклоненная на определенный угол, которая не способна очищать частицы грязи; б — наклонная гидрофобная поверхность с эффектом листьев лотоса [12]

Fig. 18. Schematic representation of self-cleaning effect: a — a normal smooth surface tilted to a certain angle, which is not able to clean the dirt particles; b — a tilted hydrophobic surface showing Lotus leaf Effect [12]

surfaces that are regularly exposed to water remain clean. The advantages are self-evident: a cleaner appearance and considerably reduced maintenance demands. Due to the nanoparticles photocatalytic reactions, the organic pollutants, volatile organic compounds and bacterial membranes are decomposed. As well, TiO₂ being hydrophilic, his attraction to water forms drops which then wash off the dirt particles decomposed in the previous process. Fire protective glass is obtained using fumed silica (SiO₂) nanoparticles as a clear interlayer sandwiched between two glass panels which turns into a rigid and opaque fire shield when is heated.

3. Adding Nano wall Coat:

3.1. Nanotechnologies for paintings, it is applied to paints in order to assure the corrosion protection under insulation since it is hydrophobic and repels water from the metal pipe and can also protect metal from salt water attack. Others applications refer to coatings that have self-healing capabilities through a process of "self-assembly". In addition to the self-cleaning coatings mentioned above for glazing, the remarkable

properties of TiO₂ nanoparticles are put to use as a coating material on roadways in tests around the world, TiO₂ is used to coat glazing because of its sterilizing and anti-fouling properties. The TiO₂ will break down and disintegrate organic dirt through powerful catalytic reaction. Furthermore, it is hydrophilic, which allow the water to spread evenly over the surface and wash away dirt previously broken down. Other special coatings also have been developed, such as anti-graffiti, thermal control, energy saving, anti-reflection coating.

3.2. Nano-ceramic thermal insulation coatings for external walls, are considered to be the most critical nanotechnology-based thermal insulation material. Unlike other materials, Nano-ceramic thermal insulation coatings are capable of producing an adequate thermal insulation value of building structures

in an extremely thin layer. Their high thermal resistance does not depend on their thickness (like traditional materials) but on their high surface heat transfer resistance.

Conclusion and recommendations

This paper investigates the Indoor air quality conditions for an existing naturally ventilated Educational Building Department of Architecture, Assiut University in the hot arid climate of Egypt. The drawing halls on the 1st floor are selected to be as a base case study for all the investigations carried in this paper. Measuring and recording of the drawing hall air temperature, humidity and CO₂ all over a winter day from 8:30 am until 02:30 pm, using Extech CO₂50, has been presented. The outputs of measurements indicate a high level of thermal discomfort within the drawing halls in

the typical winter day, in which the measurements were recorded. The main contribution of this paper concerns modelling and numerically simulating the thermal performance of the case study by Design Builder modelling with Energy Plus simulation tool. Annual thermal performance simulations are done for the case study in order to predict the yearly average indoor air temperature, average.

Nanotechnology can be used for design and construction processes, lighter and stronger structural composites, low maintenance coating. Better properties of materials Reducing the thermal discomfort and Increasing insulation and the reflectivity of glass. While nanotechnology based construction products provide many advantages to the design and construction process, the production of these products, requires a lot of research an effort.

References

1. Roulet C.-A. Indoor Air Quality Management. (2003).
2. Wanas O. (2013, july). Assessing Thermal Comfort In. *A Thesis submitted in the Partial Fulfillment for the Requirement of the Degree of Master of Science in Integrated Urbanism and Sustainable Design*. Egypt.
3. Bart Merema, Muhannad Delwati, Maarten Sourbron, Hilde Breesch. Demand controlled ventilation (DCV) in school and office buildings: Lessons learnt from case studies. *Energy & Buildings*. 2018. Iss. 172. pp. 349–360. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.04.065>
4. Luisa Dias Pereira, Daniela Raimondo, Stefano Paolo Corgnati, Manuel Gameiro da Silva. Assessment of indoor air quality and thermal comfort in Portuguese secondary classrooms: Methodology and results. *Building and Environment*. 2014. Vol. 81, pp. 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.06.008>
5. Theodosiou T.G., Ordoumpozanis K.T. Energy, comfort and indoor air quality in nursery and elementary school buildings in the cold climatic zone of Greece. *Energy and Buildings*. 2008. Iss. 12, pp. 2207–2214. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2008.06.011>
6. Chryso Heracleous, Aimilios Michael. Climate change and thermal comfort in educational buildings of southern. *10th International Conference on Sustainable Energy & Environmental Protection (SEEP 2017)*
7. Elham F. Mohamed. Nanotechnology: future of environmental air pollution control. *Environmental Management and Sustainable Development*. 2017. Vol. 6. No. 2. <https://doi.org/10.5296/emsd.v6i2.12047>
8. Office of Engineering and Technical Consultancy, Assiut University, Assiut, Egypt.
9. Brager G.S. and de Dear R., Climate, Comfort, & Natural Ventilation: A new adaptive comfort standard for ASHRAE Standard 55. Center for Environmental Design Research Center for the Built Environment (University of California, Berkeley). 2001. <https://escholarship.org/uc/item/2048t8nn>
10. Rahman M.M., Rasul M.G. Khan M.M.K. Energy conservation measures in an institutional building by dynamic simulation using Design Builder. *3rd International Conference on Energy and Environment*. Cambridge, 23–25 February, 2008.
11. Leydecker S. Nano materials in architecture, interior architecture and design. Springer Science & Business Media. 2008. 192 p.
12. Mangala Joshiand, Bapan Adak. Advances Nano technology Based Functional, Smart and Intelligent Textiles: A Review. In book: *Comprehensive Nanoscience and Nanotechnology*, Edition: 2, Chapter: 5.10, Publisher: Elsevier. 2018, pp. 253–290. DOI: 10.1016/B978-0-12-803581-8.10471-0

УДК 551. 345:624

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-49-55>

В.В. ПАСЕК¹, д-р техн. наук, ген. директор (vyachpas@mail.ru); А.В. НАБОКОВ², канд. техн. наук;
Вяч.В. ПАСЕК¹, канд. техн. наук; В.С. АНДРЕЕВ³, инженер

¹ ООО ЦЛИТ (129329, г. Москва, Игарский пр-д, д. 11, оф. 31)

² Тюменский индустриальный университет (625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38)

³ Фонд «Центр гражданских и социальных инициатив Югры» (628006, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра АО, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, 13)

Противоречия содержания и формы строительных сооружений на вечной мерзлоте

При возведении зданий на вечной мерзлоте для повышения их надежности необходимо ликвидировать деформации фундаментов в результате протаивания вечномерзлого основания. Поставленная цель достигается за счет учета и ликвидации одного из существенных недостатков разрабатываемых конструктивных решений, – противоречий между содержанием и формой, при котором форма тормозит внедрение. Методика, использованная при разработке указанной темы, заключалась в тесном сочетании многолетнего изучения в натуре в различных климатических регионах природных и человеческих факторов, влияющих на создание и внедрение технических решений; разработки методов математического моделирования тепловых процессов в грунтах; изучения причин деформаций фундаментов; участия в научном сопровождении проектирования и строительства сооружений. Результаты работы состоят в выявлении причин деформаций зданий, разработке их надежных технических решений, при которых форма не противоречит содержанию. Область применения результатов – регионы с распространением вечной мерзлоты. Сделан вывод, что поверхностное охлаждение вообще (и осуществленное в виде проветриваемого подполья в частности) не обеспечивает основание от протаивания. Необходимо его сочетание с глубинным охлаждением. Снижение эффективности разработанных технических решений и степени их внедрения происходит за счет противоречий содержания и формы. Предложены технические решения, повышающие надежность зданий, которые проработаны с точки зрения формы их воплощения. Предложено три типа ландшафтного дизайна.

Ключевые слова: содержание и форма, вечная мерзлота, техническое решение, строительство, жилые здания, проветриваемое подполье, термоопоры.

Работа выполнена в ООО «Лаборатория инженерной теплофизики», основанном 85 лет назад. До 2014 г. лаборатория находилась в составе Научно-исследовательского института транспортного строительства. В настоящее время она является одним из главных центров в стране по теории и практике возведения сооружений на вечной мерзлоте.

Для цитирования: Пасек В.В., Набоков А.В., Пасек Вяч.В., Андреев В.С. Противоречия содержания и формы строительных сооружений на вечной мерзлоте // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 49–55. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-49-55>

V.V. PASSEK¹, Doctor of Sciences (Engineering), General Director (vyachpas@mail.ru); A.V. NABOKOV², Candidate of Sciences (Engineering); Vyach.V. PASSEK¹, Candidate of Sciences (Engineering); V.S. ANDREEV³, Engineer

¹ LLC TSLIT (11, Off.31, Igarsky Proezd, Moscow, 129329, Russian Federation)

² Tyumen Industrial University of (38 Volodarsky Street, Tyumen, 625000, Russian Federation);

³ Foundation "Center for Civil and Social Initiatives of Ugra" (13 Mira Street, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra, Russian Federation)

Contradictions of the Content and Form of Construction Structures on Permafrost

When constructing buildings on permafrost to improve their reliability, it is necessary to eliminate deformations of the foundations as a result of thawing of the permafrost base. This goal is achieved by taking into account and eliminating one of the significant shortcomings of the design solutions developed - the contradictions between the content and the form, in which the form slows down the implementation. The methodology used when developing this topic was a close combination of long-term study in nature in different climatic regions of natural and human factors, influencing the creation and implementation of technical solutions, developing methods for mathematical modeling of thermal processes in soils, studying the causes of Foundation deformations, and participating in scientific support for the design and construction of structures. The results of the work consist in identifying the causes of deformations of buildings, developing their reliable technical solutions, in which the form does not contradict the content. The area of the results application is regions with permafrost distribution. It is concluded that surface cooling in general (and executed in the form of a ventilated underground space – in particular) does not provide the base against thawing. It must be combined with deep cooling. The decrease in the effectiveness of the developed technical solutions and the degree of their implementation is due to contradictions between the content and the form. Technical solutions that increase the reliability of buildings are proposed, they are worked out in terms of the form of their implementation. Three types of landscape design are proposed.

Keywords: content and form, permafrost, technical solution, construction, residential buildings, ventilated underground space, thermal supports.

The work was performed at the Laboratory of Engineering Thermo-physics LLC, founded 85 years ago. Until 2014, the laboratory was part of the Research Institute of Transport Construction. Currently, it is one of the main centers in the country on the theory and practice of building structures on permafrost.

For citation: Passek V.V., Nabokov A.V., Passek Vyach.V., Andreev V.S. Contradictions of the content and form of construction structures on permafrost. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 49–55. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-49-55>

Вечная мерзлота занимает две трети территории России. В настоящее время идет интенсивное освоение этих территорий, в частности в связи с огромными запасами полезных ископаемых (газа, нефти и др.). Освоение Арктики важно и по стратегическим соображениям. Поэтому разработка теории строительства на вечной мерзлоте является важной и актуальной задачей [1–3]. Проблеме строительства жилых зданий на вечной мерзлоте посвящено множество работ российских и зарубежных авторов [4–7]. Однако каждое новое техническое решение сталкивается с трудностями при его осуществлении на практике. Эти трудности очень часто связаны с противоречиями содержания и формы (дизайна) [8–11].

Каждое техническое решение характеризуется формой и содержанием. Технический прогресс постоянно предлагает новые технические решения [12–17]. На вечной мерзлоте возведение зданий приводит к протаиванию грунтов оснований и, как следствие, к деформациям и разрушениям.

Рассмотрим одно из технических решений.

Устройство проветриваемого подполья (рис. 1): здание примерно на 1,5 м приподнято над землей. В этом случае с грунтом контактирует не теплое помещение (где круглый год может быть плюс 20°C), а проветриваемое подполье, т. е. круглый год держится температура, близкая к температуре наружного воз-

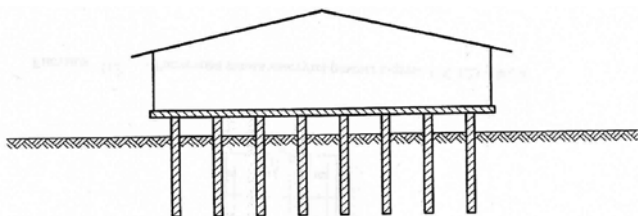


Рис. 1. Схема здания на вечной мерзлоте с проветриваемым подпольем обычной конструкции (дизайн второго типа)

Fig. 1. Diagram of a building on permafrost with a ventilated underground of the usual design (the design of the second type)



Рис. 2. Общий вид жилого здания на вечной мерзлоте с проветриваемым подпольем обычной конструкции по схеме рис. 1 (дизайн второго типа)

Fig. 2. General view of a residential building on permafrost with a ventilated underground of the usual design according to the diagram Fig. 1 (the design of the second type)

духа. В результате глубокая горизонтальная полутораметровая по высоте полость (рис. 2), заполненная большим количеством свай (не всегда строго вертикальных и аккуратных по внешнему виду), является пространством для мусора, который туда легко попадает. Город приобретает неряшливый вид. Городские власти нашли выход: «для красоты» закрыли сваи ширмами, устроив продухи (рис. 3). Эффективность проветриваемого подполья резко снизилась: летом сквозь все продухи и щели дует теплый воздух, а зимой все забивается инеем и снегом, и проветривание резко ухудшается. В результате среднегодовая температура в подполье резко повышается.

Представляется возможным рассматривать следующие направления: найти форму, не препятствующую воплощению технической идеи; найти новое техническое решение, которое легче вписывается в разные формы; идти по пути сочетания первых двух направлений.

Авторы много лет занимаются указанной проблемой. Разработан ряд технических решений и форм их воплощения. В данной статье остановимся на двух.

Можно идти по пути усовершенствования проветриваемого подполья: не уменьшать и закрывать проветриваемое подполье, а наоборот, увеличивать. Если высоту подполья увеличить с 1,5 до 2,5–3,5 м, лес свай заменить концентрированными кустами свай, фундамент и ригель плитной конструкции заменить на балочный, то вместо бесполезного пространства будет организована полноценная площадка под домом, которую можно использовать под стоянку автомобилей и др. Это техническое решение еще можно существенно усовершенствовать, если вместо кустов свай сплошного сечения применить одиночные полые столбы диаметром 1 м и более. Эти столбы будут работать как термоопоры и дополнительно охлаждать грунты основания.



Рис. 3. Общий вид жилого здания на вечной мерзлоте с проветриваемым подпольем обычной конструкции по схеме рис. 1, закрытом большими щитами (дизайн второго типа)

Fig. 3. General view of a residential building on permafrost with a ventilated underground of the usual design according to the diagram Fig. 1, closed with large shields (the design of the second type)

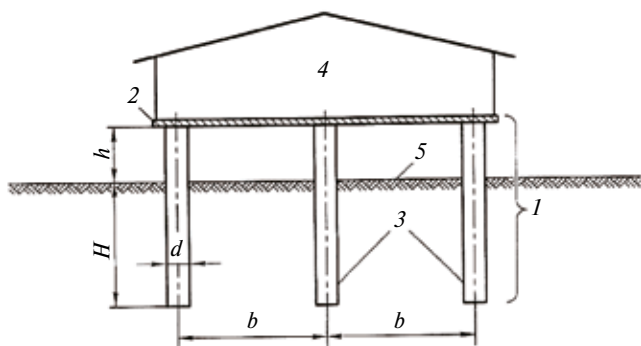


Рис. 4. Схема здания на вечной мерзлоте с проветриваемым подпольем предлагаемой конструкции (дизайн второго типа): 1 – свайный фундамент; 2 – плита ростверка; 3 – столбы теплоопоры; 4 – корпус здания; 5 – естественная поверхность грунта
Fig. 4. Diagram of a building on permafrost with a ventilated underground of the proposed design (design of the second type): 1 – pile foundation; 2 – grillage plate; 3 – pillars of thermal support; 4 – building body; 5 – natural ground surface

Предлагаемое техническое решение выглядит следующим образом [8]. Здание на вечномёрзлых грунтах (рис. 4) содержит свайный фундамент 1, состоящий из объединенных плитой 2 ростверка свай 3, и корпус 4 здания, опирающийся на свайный фундамент 1, причем между естественной поверхностью 5 грунта и плитой 2 ростверка имеется воздушный промежуток высотой h , свободно сообщающийся в боковом направлении с внешним воздушным пространством. Сваи 3 выполнены пустотелыми, со сквозной по высоте замкнутой сверху и снизу цилиндрической полостью диаметром d , и заглублены в грунт на глубину H , а расстояние между сваями равно b .

Глубина H заложения свай 3 зависит от диаметра d их полости из конструктивных соображений и равна:

$$H \leq 30d, \text{ м.} \quad (1)$$

Высота h воздушного промежутка при этом зависит от глубины H заложения свай и находится по формуле:

$$h \geq \begin{cases} 2 \text{ м} \\ 0,1H, \text{ м.} \end{cases} \quad (2)$$

Диаметр d полости пустотелых свай выбирается исходя из ожидаемой охлаждающей способности и конструктивных соображений. Максимальное расстояние между сваями b находится по формуле:

$$b \leq 30,4 - \frac{220}{H}, \text{ м,} \quad (3)$$

для вывода которой была проведена серия теплофизических расчетов на ЭВМ, исходные данные для которых задавались с учетом специфики работы воздушных охлаждающих систем. Кроме того, пустотелые сваи 3 могут содержать внутри сквозной полости коаксиальную вставку, выполненную из трубы вну-

тренним диаметром d_k , вверху и внизу которой расположены отверстия площадью S , обеспечивающие связь с полостью сваи, при этом:

$$d_k = 0,7d, \text{ м; } S = \frac{\pi d_k^2}{4}, \text{ м}^2. \quad (4)$$

Здание на вечномёрзлых грунтах работает следующим образом.

Нагрузка от сооружения воспринимается плитой 2 ростверка и передается на сваи 3. Вертикальная нагрузка в свайном фундаменте воспринимается двумя составляющими: сопротивлением по смерзанию с грунтом боковых поверхностей свай 3 и сопротивлением грунта по торцу свай 3. Поддержание теплового режима зданием на вечномёрзлых грунтах основывается на конвекции воздуха внутри пустотелых свай зимой и происходит следующим образом. Охлажденный в надземной части полостей свай 3 воздух опускается вниз и отдает холод в грунт через стенки свай 3, после чего поднимается вверх, в надземную часть, где вновь охлаждается и т. д. При наличии коаксиальных вставок потоки воздуха разделяются: теплые восходящие перемещаются внутри коаксиальной вставки, а холодные нисходящие – внутри полости, образованной зазором между стенками сваи и коаксиальной вставкой. В летний период конвекция прекращается и тепло в грунт не поступает.

Ниже приводится другое техническое решение, основанное на другом принципе: создание самоохлаждаемой площадки, на которой здания могут сооружаться без проветриваемого подполья. Для этих зданий ландшафтный дизайн будет почти (но со своими особенностями!) таким же, как и для средней полосы России. Площадка под строительный комплекс на вечной мерзлоте (рис. 5) содержит насыпной планировочный слой 1 грунта, расположенный непосредственно на естественной поверхности 2 грунта. Насыпной планировочный слой 1 грунта состоит из двух ярусов: охлаждающего яруса 3 и защитного яруса 4. Охлаждающий ярус 3 расположен непосредственно на поверхности 2 грунта и содержит охлаждающую систему в виде пустотелых горизонтальных труб 5 и вертикальных пустотелых труб 6, низ которых примыкает сверху к горизонтальным трубам 5, полость которых соединена с полостью горизонтальных труб, при этом их верхний торец имеет заглушку (крышку) 7. Вертикальная труба 6 пересекает защитный слой 4 и граничит с наружным воздухом. На рис. 5, b показано положение труб 6 в плане. Защитный ярус 4 содержит слой теплоизоляции 8, расположенный непосредственно на охлаждающем ярусе 3 и закрытый сверху слоем 9 грунта. Для обеспечения охлаждения грунта площадь S_H поверхности охлаждения вертикальной трубы должна быть не менее $0,1S_B$, где S_B – пло-

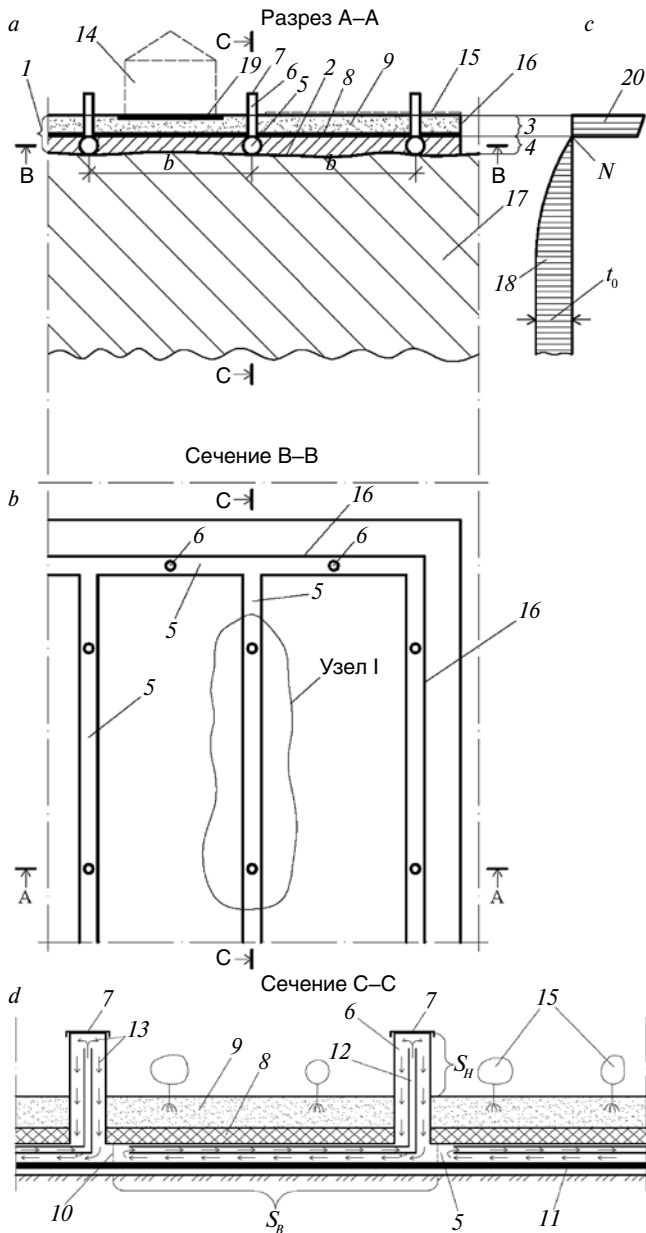


Рис. 5. Схема площадки под строительный комплекс на вечной мерзлоте для зданий с дизайном первого типа: а – разрез А–А; б – сечение В–В; в – эпюра распределения температуры грунта по глубине в летний период; д – сечение С–С; 1 – насыщенный планировочный слой; 2 – естественная поверхность грунта; 3 – охлаждающий ярус; 4 – защитный ярус; 5 – горизонтальные пустотелые трубы; 6 – вертикальные пустотелые трубы (охлаждающие продухи); 7 – заглушка (крышка) охлаждающих продухов; 8 – слой теплоизоляции; 9 – слой грунта; 10 – шторы; 11 – теплотрассы; 12 – коаксиальная вставка; 13 – конвективные потоки воздуха; 14 – здание; 15 – площадки озеленения; 16 – боковые грани площадки; 17 – грунт основания; 18 – нижний участок температурной эпюры; 19 – дополнительная теплоизоляция; 20 – верхний участок температурной эпюры

Fig. 5. Scheme of the site for a building complex on permafrost for buildings with the first type of design: a – section A–A; b – section B–B; c – diagram of the distribution of soil temperature by depth in the summer; d – section C–C; 1 – bulk planning layer; 2 – cooling tier; 3 – protective tier; 4 – horizontal hollow pipes; 5 – vertical hollow pipes (cooling ducts); 6 – plug (cover) of cooling ducts; 7 – a layer of thermal insulation; 8 – a layer of soil; 9 – curtains; 10 – heating mains; 11 – coaxial insert; 12 – convective air flows; 13 – building; 14 – landscaping sites; 15 – side faces of the site; 16 – foundation soil; 17 – lower section of the temperature plot; 18 – additional thermal insulation; 19 – upper section of the temperature plot

щадь поверхности пустотелой горизонтальной трубы (рис. 5, d), сообщающаяся с одной вертикальной трубой 6. Поскольку горизонтальная труба 5 является сквозной, для выделения отдельных участков S_B предусмотрены легкие шторы 10. Трубы 5 могут быть использованы для пропуска различных трубопроводов 11 (теплотрасс, водопроводов, канализаций и т. п.). Эффективность охлаждения может быть существенно увеличена, если предусмотреть коаксиальную вставку 12, которая обеспечивает разделение восходящих и нисходящих потоков 13 воздуха.

На площадке под строительный комплекс на вечной мерзлоте могут быть размещены различные объекты: здание 14, площадки озеленения 15, дороги и т. п. Площадка ограничена боковыми гранями 16, которые могут быть устроены с естественным откосом грунта, а могут быть устроены ограждения. Вертикальные выступающие над уровнем площадки части труб 6, являющиеся теплообменниками, могут быть заменены горизонтальными теплообменниками, верх которых расположен в уровне с грунтом. Площадка под строительный комплекс на вечной мерзлоте работает следующим образом. В зимний период охлаждающий ярус 3 за счет работы охлаждающей системы, состоящей из труб 5 и 6, производит подпитку холода в грунт основания 17. В летний период охлаждающая система перестает работать, однако защитный ярус 4 не дает этому холоду выйти в пространство. В результате происходит постепенное понижение мерзлоты до определенного предела, который гарантирует стабильность сооружений, расположенных на площадке. Процесс регулирования температурного режима грунтов осно-

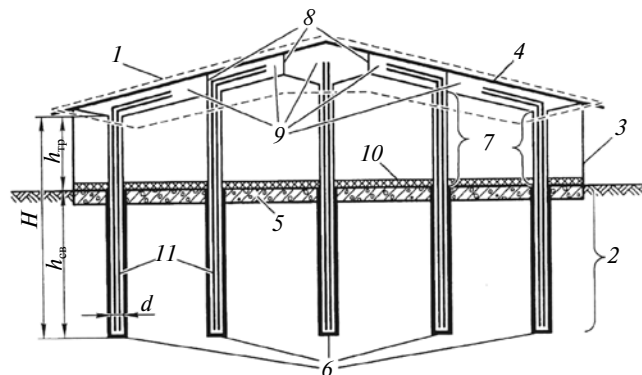


Рис. 6. Схема здания на вечной мерзлоте с охлаждающей камерой, расположенной на крыше (дизайн первого типа): 1 – камера для охлаждения грунтов; 2 – свайное основание из термопор; 3 – корпус здания; 4 – крыша; 5 – ростверк фундамента; 6 – пустотелые сваи; 7 – транспортный участок для воздушных потоков; 8 – перемычки камер; 9 – отдельные подкамеры; 10 – теплоизоляция; 11 – коаксиальные вставки для разделения восходящих и нисходящих воздушных потоков

Fig. 6. Diagram of a building on permafrost with a cooling chamber located on the roof (design of the first type): 1 – chamber for soil cooling; 2 – pile base of thermal supports; 3 – building body; 4 – roof; 5 – foundation mattress; 6 – hollow piles; 7 – transport section for air flows; 8 – chamber lintels; 9 – separate sub-chambers; 10 – thermal insulation; 11 – coaxial inserts for separating ascending and descending air flows

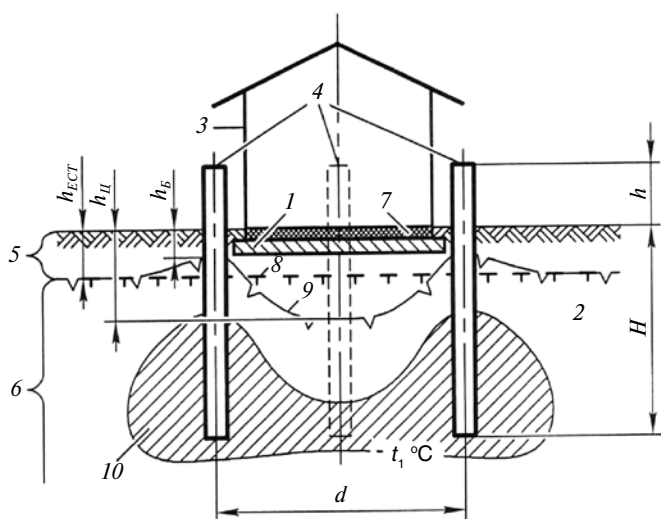


Рис. 7. Схема на вечной мерзлоте здания с автономной системой охлаждения грунтов (дизайн первого типа): 1 – фундамент; 2 – грунты основания; 3 – корпус здания; 4 – охлаждающая система; 5 – талая зона грунта; 6 – мерзлая зона грунта; 7 – теплоизоляция; 8, 9 – нижняя граница талой зоны соответственно до и после постройки; 10 – твердомерзлое ядро в грунте

Fig. 7. Diagram of a building on permafrost with an autonomous ground cooling system (first type design): 1 – foundation; 2 – foundation soils; 3 – building body; 4 – cooling system; 5 – ground melted zone; 6 – frozen zone of the soil; 7 – thermal insulation; 8, 9 – the lower border of the thawed zone, respectively, before and after construction; 10 – hard frozen core in the ground

ваний становится управляемым. В обычных условиях температурный режим неуправляем: может быть прорыв теплотрасс, сильные снежные заносы и т. п. При данном техническом решении теплотрассы помещаются в трубы 5 и контролируются, влияние снежных заносов отсекается защитным ярусом. Площадка под строительный комплекс становится отдельным самостоятельным объектом при эксплуатации. Она становится гарантом стабильности всех сооружений, которые на ней расположены.

На рис. 5, с представлено распределение температуры грунта в теле и основании площадки на момент окончания теплого периода года. На нижней поверхности теплоизоляции 8 температура равна или близка к нулю (в т. N). Ниже (на участке 18) температура отрицательная, достигает на глубине 10–20 м максимального t_0 значения (по абсолютной величине). За пределами границы 16 площадки температура грунта постепенно приближается к той, которая устанавливается в естественных условиях. При проектировании здания 14 учитывается гарантированная фоновая температура t_0 , работа защитного яруса 4, и здание может быть осуществлено, например, без свай с применением дополнительной теплоизоляции 19.

Следует отметить еще один очень важный эффект, формирующийся при применении данного технического решения. На вечной мерзлоте деятельный слой протаивает в летний период медленно, грунт холодный, поэтому посадка растений (огородных или

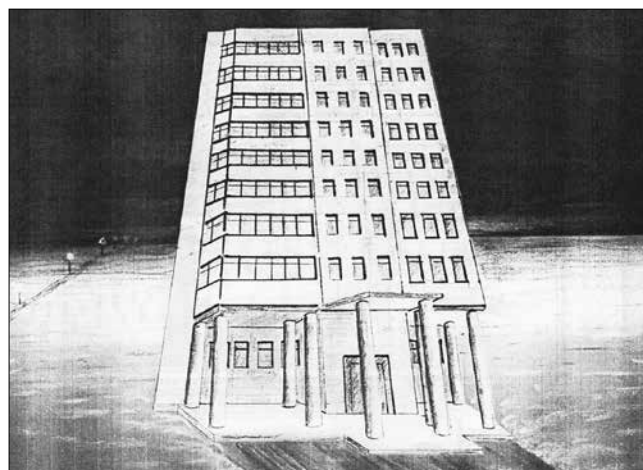


Рис. 8. Общий вид здания на вечной мерзлоте по схеме рис. 7 (дизайн первого типа)

Fig. 8. General view of a building on permafrost according to the diagram Fig. 7 (design of the first type)

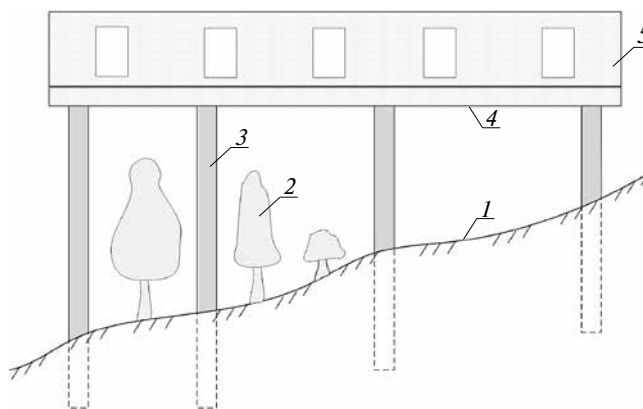


Рис. 9. Принципиальная схема дизайна третьего типа: 1 – естественная поверхность грунта; 2 – местная растительность (деревья, кустарники); 3 – термоопоры (пустотелье столбы с коаксиальными вставками); 4 – плита для объединения термоопор и расположения зданий; 5 – здания

Fig. 9. Principal diagram of the third type of design: 1 – natural ground surface; 2 – local vegetation (trees, shrubs); 3 – thermal supports (hollow pillars with coaxial inserts); 4 – plate for combining thermal supports and the location of buildings; 5 – buildings

декоративных культур) дает мало эффекта. При данном техническом решении теплоизоляция отсекает потоки холода снизу, поэтому грунт 9 может быстрее разогреваться в летний период и эпюра температуры имеет вид 20 (рис. 5, с).

Следует отметить, что диаметр горизонтальных труб должен быть большим, не менее 2 м, чтобы была возможность по ним проходить и контролировать состояние. Расчеты показали, что при расположении труб на расстоянии b друг от друга, равном 10 м, температура грунта на глубине нулевых амплитуд устанавливается в условиях г. Салехарда порядка $-4,5^{\circ}\text{C}$, а при расстоянии 20 м – минус $3,5^{\circ}\text{C}$, что обеспечивает достаточно благоприятные условия для возведения фундаментов зданий. При этом температура грунта слоя 9 примерно на 30% выше, чем талого или слоя без площадки (сказывается влияние теплоизоляции 8).

Выводы

1. В городах и населенных пунктах, расположенных в зоне вечной мерзлоты, имеют место массовые деформации зданий. В таких городах, как Салехард, Норильск, Якутск, и др. количество деформируемых зданий иногда достигает 70%.

2. Для предотвращения деградации вечной мерзлоты в зоне зданий разработан целый ряд мероприятий. В настоящее время стоит вопрос о дальнейшем развитии методов управления температурным режимом грунтов оснований инженерных сооружений. Однако выявилась и другая важная проблема: разработанные мероприятия зачастую вступают в противоречие с архитектурными соображениями и требованиями удобства и экономичности эксплуатации городских комплексов. Другими словами, техническое содержание вступает в противоречие с формой воплощения технической идеи. И становится совершенно очевидно, что **на форму нужно обращать не меньше внимания, чем на содержание.**

3. В зоне вечной мерзлоты можно выделить три типа дизайна для условий населенных пунктов:

- низкое расположение зданий (дизайн первого типа);
- среднее расположение зданий (дизайн второго типа);

Список литературы

1. Дорофеева Л.В. Перспективы развития строительной отрасли в арктической зоне. *Региональная экономика и развитие территорий: Сборник научных статей*. СПб., 2019. С. 4–6.
2. Morteza Sheshpari, Saman Khalilzad (Department Of Civil Engineering, University Of Ottawa). A Review on Permafrost Geotechnics, Foundation Design And New Trends. *International Journal of Research in Engineering and Science*. Vol. 4. Iss. 10. October. 2016, pp. 59–7159.
3. Дорофеева Л.В. Инфраструктурный потенциал как фактор конкурентоспособности регионов России // *Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития*. 2016. № 2–3 (51–52). С. 101–109.
4. Сарвут Т.О. Принципы формирования среды обитания в Арктическом регионе // *Вестник МГСУ*. 2018. Т. 13. № 2 (113). С. 130–140.
5. Трифонова К.И., Ткаченко Н.В. Особенности проектирования систем обеспечения микроклимата в современных жилых зданиях Республики Саха (Якутия). *Новые идеи нового века: Материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ*. 2018. Т. 3. С. 460–468.
6. Калинина Н.С., Морозов Н.В. Архитектурные, технические и дизайнерские особенности проектирования жилых и общественных зданий в усло-

– высокое расположение зданий (дизайн третьего типа).

4. Дизайн первого типа предполагает отсутствие свободного пространства между естественным уровнем грунта и низом здания. В этом случае техническим решением является специальная площадка, охлаждающая грунты (рис. 5). Могут быть использованы технические решения с верхней охлаждающей камерой [9] – рис. 6 или с автономным охлаждением [10] – рис. 7, 8.

5. Дизайн второго типа предполагает использование технических решений в соответствии, например, с рис. 4. При дизайне второго типа предполагается использование нижнего яруса для технических нужд (стоянка транспорта и др.).

6. Дизайн третьего типа предполагает возвышение строения вообще над растительностью и даже деревьями (рис. 9), при этом нижняя поверхность непосредственно не используется для технических нужд. Дело в том, что в условиях высокольдистых мерзлых грунтов, при наличии погребенных льдов (широко распространенных в Арктике) не следует нарушать естественную поверхность во избежание очень сильных и очень быстрых последствий. В этом случае могут быть применены сооружения мостового типа, расположенные на пустотелых столбах, которые являются одновременно охлаждающими установками.

References

1. Dorofeeva L.V. Prospects for the development of the construction industry in the Arctic zone. *Regional economy and development of territories Collection of scientific articles*. Saint Petersburg, 2019, pp. 4–6. (In Russian).
2. Morteza Sheshpari, Saman Khalilzad (Department Of Civil Engineering, University Of Ottawa). A Review on Permafrost Geotechnics, Foundation Design And New Trends. *International Journal of Research in Engineering and Science*. Vol. 4. Iss. 10. October. 2016, pp. 59–7159.
3. Dorofeeva L.V. Infrastructure potential as a factor of competitiveness of Russian regions. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya*. 2016. No. 2–3 (51–52), pp. 101–109. (In Russian).
4. Sarvut T.O. Principles of formation of the environment in the Arctic region. *Vestnik MGSU*. 2018. Vol. 13. No. 2 (113), pp. 130–140. (In Russian).
5. Trifonova K.I., Tkachenko N.V. Design Features of microclimate systems in modern residential buildings of the Republic of Sakha (Yakutia). *New ideas of the new century: materials of the FAD TOGU international scientific conference*. 2018. Vol. 3, pp. 460–468. (In Russian).
6. Kalinina N.S., Morozov N.V. Architectural, technical and design features of designing residential and public buildings in the Far North. *Sistemnye tekhnologii*. 2019. No. 3 (32), pp. 40–46. (In Russian).

- виях Крайнего Севера // *Системные технологии*. 2019. № 3 (32). С. 40–46.
7. Охлопкова Т.В., Бахтина А.А. Особенности строительства и проектирования зданий на вечной мерзлоте. *Научное сообщество студентов XXI столетия. Технический науки: Сб. ст. по мат. LXV междунар. студ. науч.-практ. конф.* 2009. № 5 (64).
 8. Патент РФ 156217. *Устройство для охлаждения грунта* / Пассек В.В., Набоков А.В., Палавошев И.Н., Мальцева Т.В., Краев А.Н., Бабух А.П., Андреев В.С. Заявл. 27.05.2015. Опубл. 10.11.2015. Бюл. № 31.
 9. Патент РФ 157618. *Здание на вечномерзлых грунтах* / Пассек В.В., Палавошев И.Н., Набоков А.В., Бабух А.П., Баев М.А., Бай В.Ф. Заявл. 11.06.2015. Опубл. 10.12.2015. Бюл. № 34.
 10. Патент РФ 160273. *Здание на вечной мерзлоте* / Пассек В.В., Цуканов Н.А., Пассек Вяч.В., Набоков А.В., Баев М.А., Андреев В.С., Мальцева Т.В., Палавошев И.Н. Заявл. 22.07.2015. Опубл. 10.03.2016. Бюл. № 7.
 11. Колосов А.О., Повзун Е.С. Критерии выбора типа фундамента в зависимости от назначения здания и способа строительства // *Строительство уникальных зданий и сооружений*. 2013. № 10 (15). С. 2–14.
 12. Shiklomanov N.I., Streletskiy D.A., Swales T.B., Kokorev V.A. Climate Change and Stability of Urban Infrastructure in Russian Permafrost Regions // *Geographical Review, Journal of the American Geographical Society of New York*. No. 4. October. 2016.
 13. Пассек В.В., Пассек Вяч.В., Наурусова Г.А. Метод расчета температурного режима вечномерзлых грунтов оснований сложных сооружений // *Вестник ТюмГАСУ*. 2015. № 4. С. 16–21.
 14. Пассек В.В., Цуканов Н.А., Поз Г.М., Гринченко М.И., Андреев В.С. Трехстадийный мерзлотный прогноз-необходимое условие надежного строительства на вечной мерзлоте. *Вестник ТюмГАСУ*. 2015. № 4. С. 27–32.
 15. Пассек В.В., Набоков А.В., Баев М.А., Мальцева Т.В., Бай Ф.В., Палавошев И.Н. Сочетание применения термоопор и проветриваемого подполья при возведении зданий на вечной мерзлоте // *Вестник ТюмГАСУ*. 2015. № 4. С. 33–42.
 16. Пассек В.В., Баев М.А., Набоков А.В., Палавошев И.Н., Бабух А.П., Бай Ф.В. Сочетание применения термоопор и теплоизоляции при возведении зданий на вечной мерзлоте // *Вестник ТюмГАСУ*. 2015. № 4. С. 43–46.
 17. Цуканов Н.А., Баев М.А., Бабух А.П., Поз Г.М. О некоторых характерных особенностях теплового взаимодействия между массивами вечномерзлых грунтов под отапливаемыми зданиями и снаружи при различных условиях снеготложения у фундаментов // *Вестник ТюмГАСУ*. 2015. № 4. С. 53–59.
 7. Okhlopko T.V., Bakhtina A.A. Features of Construction and Design of Buildings on Permafrost. *The Scientific community of students XXI century. Engineering Science: collection of articles on the Mat. LXV international. stud. science.-prakt. Conf.* 2009. № 5 (64). (In Russian).
 8. RF patent 156217. *Ustroistvo dlya okhlazhdeniya grunta* [Device for cooling of soil] / Passek V.V., Nabokov A.V., Palavoshev I.N., Maltseva T.V., Kraev A.N., Babuh A.P., Andreev V.S. Declared 27.05.2015. Published 10.11.2015. Bulletin No. 31. (In Russian).
 9. RF patent 157618. *Zdanie na vechnomerzlykh gruntakh* [Building on the permafrost] / Passek V.V., Palavoshev I.N., Nabokov A.V., Babuh A.P., Baev M.A., Bye V.F. Declared 11.06.2015. Published 10.12.2015. Bulletin No. 34. (In Russian).
 10. RF patent 160273. *Zdanie na vechnoi merzlotte* [Building on the permafrost] / Passek V.V., Tsukanov N.A., Passek Viach.V., Nabokov A.V., Baev M.A., Andreev V.S., Maltseva T.V., Palavoshev I.N. Declared 22.07.2015. Published 10.03.2016. Bulletin No. 7. (In Russian).
 11. Kolosov A.O., Povzun E.S. Criterion of choice of foundation's type depending on conditions of the building and kind of construction. *Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy*. 2013. No. 10 (15), pp. 2–14. (In Russian).
 12. Shiklomanov N.I., Streletskiy D.A., Swales T.B., Kokorev V.A. Climate Change and Stability of Urban Infrastructure in Russian Permafrost Regions. *Geographical Review, Journal of the American Geographical Society of New York*. No. 4. October. 2016.
 13. Passek V.V., Passek Vach.V., Naurusova G.A. Method permafrost soils temperature regime calculation for foundations of complex composite structures. *Vestnik TumGASU*. 2015. No. 4, pp. 16–21. (In Russian).
 14. Passek V.V., Chukanov N.A., Poz G.M., Grincenco M.I., Andreev V.S. Three-stage permafrost forecasting-most important condition of reliable construction on permafrost. *Vestnik TumGASU*. 2015. No. 4, pp. 27–32. (In Russian).
 15. Passek V.V., Nabokov A.V., Baev. M.A., Maltseva T.V., Bai V.F., Palavoshev I.N. Combination of thermal-control bearing and ventilated underfloor spaces for building on permafrost. *Vestnik TumGASU*. 2015. No. 4, pp. 33–42. (In Russian).
 16. Passek V.V., Baev. M.A., Nabokov A.V., Palavoshev I.N., Babuch A.P., Bai V.F. Combination of thermal-control bearing and thermal insulation for building on permafrost. *Vestnik TumGASU*. 2015. No. 4, pp. 43–46. (In Russian).
 17. Chukanov N.A., Baev M.A., Babuch A.P., Poz G.M. Some features of thermal permafrost soil masses and outside the heated building in different conditions of outside the heated buildings in different conditions of snow deposition near the foundation. *Vestnik TumGASU*. 2015. No. 4, pp. 53–59. (In Russian).

УДК 699.841

DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-56-63>

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

Научно-исследовательская сейсмическая лаборатория
(400117, г. Волгоград, ул. Землячки, 27, корп. А, к. 51)

Необходимость образования региональных научных центров для защиты строительных объектов от воздействия опасных природных явлений

Огромная территория России образована из региональных территорий с индивидуальными природно-климатическими, геологическими, гидрогеологическими, тектоническими и сейсмическими условиями. Поэтому параметры воздействия опасных природных явлений на региональные строительные объекты всегда будут разными. Однако по решению Правительства Российской Федерации определением параметров воздействия опасных природных явлений сразу для всех строительных объектов России должны заниматься только ученые центральных научных институтов. Поэтому результатом работы ученых центральных научных институтов для всех регионов России стало, например, действующее нормативное правило РФ по использованию в расчетах массовых жилых и общественных зданий заниженных уровней воздействия опасных природных явлений по сравнению с их реальными воздействиями. Или пример заниженной нормативной сейсмической опасности для территорий населенных пунктов Волгоградской области в комплекте сейсмических карт ОСР-2015. Более того, решением экспертов ПК-7 в декабре 2019 г. рекомендовано использовать на территории России новый комплект сейсмических карт ОСР-2016, в котором сейсмическая опасность для территорий населенных пунктов Волгоградской области занижена еще на один балл. В статье обосновывается необходимость создания в каждом регионе России своего научного центра по исследованию параметров воздействия опасных природных явлений на строительные объекты, с которым должны согласовываться проекты федеральных нормативных документов РФ строительного содержания.

Ключевые слова: опасные природные воздействия, здание, населенный пункт, защита жизни людей, федеральный закон, нормативный документ.

Для цитирования: Масляев А.В. Необходимость образования региональных научных центров для защиты строительных объектов от воздействия опасных природных явлений // *Жилищное строительство*. 2020. № 4–5. С. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-56-63>

A.V. MASLYAEV, Candidate of Sciences (Engineering) (victor3705@mail.ru)
Research Seismic Laboratory (21, bldg.A, r.51, Zemlyachka Street, Volgograd, 400117, Russian Federation)

Need to Establish Regional Research Centers to Protect Construction Objects from the Effects of Natural Hazards

The vast territory of Russia consists of regional territories with individual natural-climatic, geological, hydro-geological, tectonic and seismic conditions. Therefore, the parameters of the impact of natural hazards on regional construction objects will always be different. However, according to the decision of the Government of the Russian Federation, the definition of the parameters of the impact of natural hazards for all construction objects in Russia should be made only by scientists of Central scientific institutes. Therefore, the result of the work of scientists of the Central scientific institutes for all regions of Russia became for example the current regulatory rule of the Russian Federation on the use of understated levels of effect of natural hazards in the calculations of mass residential and public buildings in comparison with their real impacts. Or an example of an understated normative seismic hazard for the territories of settlements in the Volgograd Region in the set of seismic maps OSR-2015. Moreover, the decision of the PC-7 experts in December 2019 recommended the use of a new set of seismic maps OSR-2016 on the territory of Russia, in which the seismic hazard for the territories of settlements in the Volgograd Region is underestimated by another point. The article substantiates the need to create in each region of Russia its own scientific center for the study of the parameters of the impact of natural hazards on construction objects, with which the draft Federal regulatory documents of the Russian Federation of construction content should be coordinated.

Keywords: natural hazards, building, settlements, protection of human life, Federal law, regulatory document.

For citation: Maslyayev A.V. Need to establish regional research centers to protect construction objects from the effects of natural hazards. *Zhilishchnoe Stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2020. No. 4–5, pp. 56–63. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.31659/0044-4472-2020-4-5-56-63>

В [1] обосновано, что динамические процессы на поверхности планеты Земля обусловлены действием многих глубинных энергетических источников, одним из основных показателей которых является цикличность их проявления по интенсивности. Более того, в [2] сделан вывод, что сегодня человечество не может определять место, время и интенсивность очередного опасного природного явления. Поэтому даже эта неоднозначность в определении параметров воздействия вероятных опасных природных явлений на местности требует от строителей в расчетах, например, массовых жилых и общественных зданий использовать только вероятные их максимальные значения воздействия. Однако в федеральных законах и нормативных документах РФ строительного содержания вопреки этому логическому правилу для расчетов самых массовых жилых и общественных зданий используются только минимальные значения воздействий опасных природных явлений [3].

Именно поэтому результатом использования такого расчета жилых и общественных зданий служат катастрофические последствия в ряде городов Армении при Спитакском 1988 г. землетрясении, при котором погибло примерно 30 тыс. человек; Нефтегорского землетрясения 1995 г., при котором погибла большая часть населения. Неудачный выбор места для г. Северо-Курильск привело к гибели населения этого города в результате цунами от землетрясения 1952 г. Или почти непрерывные затопления сотен населенных пунктов в последние годы при наводнениях в разных регионах России. При этом высокие чиновники России эти затопления домов объясняли населению только «обильными» дождями, которые являются нормальным природным явлением. Автор предлагает в России установить правило, по которому информировать население о причинах катастрофических последствий при воздействии опасных природных явлений могут только члены специальной комиссии ученых. Всем чиновникам следует запретить объяснять населению эти причины [4].

В [5] обосновывается два основных способа повышения прочности (длительности жизненных циклов) наиболее массовых жилых зданий. К *первому способу* (основному) относится выбор оптимальной конструктивной системы здания на местности в зависимости от особенностей грунтовых, гидрогеологических, тектонических, сейсмологических условий территорий, но который в России почти не применяется. К *второму способу* относится расчет строительных объектов на параметры силовых воздействий, которые должны быть обоснованы специалистами только на высоком научном уровне. Эти

два способа по обеспечению необходимой долговечности, например, жилых и общественных зданий предъявляют к строителям наиболее высокие требования на территориях, где вероятны воздействия опасных природных явлений. Это объясняется прежде всего тем, что, например, в сейсмоопасных районах региональные особенности грунтовых, гидрогеологических и тектонических условий, как правило, проявляются даже в конкретных параметрах сейсмического воздействия при землетрясении на строительные объекты.

Именно поэтому в п. 4.4 документа СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» записано, что «расчетную сейсмичность площадки строительства следует устанавливать по результатам сейсмического микрорайонирования (СМР)... с учетом сейсмотектонических, грунтовых и гидрогеологических условий». Но это одно из главнейших правил СП 14.13330.2018 для сейсмостойкого строительства почему-то еще так и не реализовалось в виде, например, конкретных «планов (схем) расчетных параметров сейсмических воздействий при землетрясениях различной интенсивности» на территориях населенных пунктов России. Или другой пример отсутствия в России «планов затопления территорий населенных пунктов при максимальном горизонте воды» за время один раз в одну тысячу лет. Ведь без этих «планов расчетных параметров воздействия опасных природных явлений на территориях населенных пунктов» просто невозможно работу строительной системы России признать профессиональной. Но, к сожалению, в России имеется еще немало регионов, в которых проектировщики массовых жилых зданий даже не учитывают сразу несколько нормативных природно-климатических особенностей своей территории. Так, например, территория Волгоградской области изрезана густой сетью тектонических разломов, которые могут значительно усиливать сейсмические воздействия на здания и сооружения при землетрясении [6–8].

Более того, согласно положениям комплекта сейсмических карт ОСР–2015 территория многих населенных пунктов Волгоградской области с 1 января 2000 г. признана сейсмоопасной. Однако даже на сегодняшний день массовые жилые и общественные здания на территориях населенных пунктов Волгоградской области возводятся сейсмостойкими и без учета местоположения тектонических разломов. Поэтому можно заключить, что и второй способ по повышению прочностных характеристик строительных объектов на территориях с вероятностью воздействия опасных природных явлений в России в полном объеме тоже не применяется. К тому же в [5] обосновано, что даже по основным экономическим

показателям человечеству просто невыгодно возводить массовые жилые и общественные здания на территориях населенных пунктов с короткими сроками эксплуатации в 50 лет (ибо люди вынуждены быстро сносить устаревшие и на их месте возводить новые здания).

Для обоснования необходимости образования региональных научных центров для защиты строительных объектов от воздействия опасных природных явлений рассмотрим ряд основных правил в федеральных законах и нормативных документах РФ строительного содержания, которые обязывают строителей занижать расчетные значения воздействия опасных природных явлений, например для массовых жилых и общественных зданий. Специалистам хорошо известно, что степень защиты жизни и здоровья людей зависит от используемой проектировщиками зданий вероятности завышенных (равных, заниженных) значений расчетных (проектных) воздействий опасных природных явлений по сравнению с их реальными значениями. При этом проектировщики должны учитывать также и тот факт, что вследствие больших различий даже на территории одного населенного пункта в геологических, тектонических и других условиях строительства только, например, на жилые здания с разной этажностью интенсивности сейсмических воздействий при землетрясении будут также разными. Т. е., при землетрясении в массовых жилых зданиях населенных пунктов с наибольшей вероятностью образуются только завышенные или заниженные значения реальных сейсмических воздействий по сравнению с их расчетными значениями. Разрушение зданий с гибелью людей происходит только тогда, когда, например, интенсивность сейсмического воздействия при реальном землетрясении значительно превышает расчетную интенсивность воздействия. Поэтому профессионализм проектировщиков, например, сейсмостойких зданий может проявляться в том, чтобы при землетрясении в массовых жилых и общественных зданиях возникали только заниженные значения реальных сейсмических воздействий по сравнению с их расчетными воздействиями.

Как отмечалось в [9], **главным техническим правилом** в федеральных законах и нормативных документах РФ строительного содержания, которое диктует к использованию в расчетах только минимальных воздействий опасных природных явлений, является факт непризнания населенных пунктов России объектами капитального строительства. Но само непризнание проявляется только в том, что во всех федеральных документах РФ строительного содержания отсутствуют указания, что проектируемые жилые и общественные здания предназначаются (не

предназначаются) для возведения на территориях населенных пунктов. Более того, в случае признания населенных пунктов России объектами капитального строительства это потребовало бы в федеральных законах и нормативных документах РФ строительного содержания указать основные технические характеристики для этих объектов (например, длительность жизненного цикла) и основные отличительные правила по их защите от воздействия опасных природных явлений.

Поэтому можно утверждать, что только с целью удешевления строительных объектов на территории России все они в федеральных документах РФ строительного содержания признаются только в виде отдельно стоящих (одиноких) объектов, у которых расчетные сроки эксплуатации, например для наиболее массовых жилых и общественных зданий, сокращены до самых возможно коротких 50 и более лет (здания с нормальной ответственностью) или 100 лет (здания с повышенной ответственностью). Так, в п. 4.3 документа СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» даже указано, что для расчетов сейсмостойких наиболее массовых жилых и общественных зданий с нормальной ответственностью (срок эксплуатации в 50 и более лет) следует использовать только минимальную сейсмическую опасность по карте А, а для расчетов таких зданий с повышенной ответственностью (срок эксплуатации в 100 и более лет) – максимальную сейсмическую опасность по карте В.

Более того, в п. 2 табл. 4.2 СП 14.13330.2018 даже волевым способом (без математического обоснования) строго ограничен перечень зданий и сооружений с повышенной ответственностью, к которым относятся только «жилые, общественные и административные здания высотой более 75 м...». Поэтому эта необоснованная математическими расчетами классификация строительных объектов по ответственности образовала в населенных пунктах России опасную жизненную ситуацию, когда на их территориях массово возведены в основном жилые и общественные здания с нормальной ответственностью с их расчетом только на минимальные воздействия опасных природных явлений, но которые не гарантируют их сохранность при вероятных максимальных воздействиях. Поэтому в [9] обосновано, что при возведении массовых жилых и общественных зданий на территории населенных пунктов, у которых длительность жизненных циклов равна примерно одной тысяче и более лет, расчеты этих строительных объектов с людьми должны выполняться только на воздействие тех опасных природных явлений, которые наиболее вероятны за время одной тысячи лет (вместо нормативных 50 лет).

Более того, об использовании карты В с максимальной интенсивностью в расчетах сейсмостойких массовых гражданских зданий и промышленных зданий указано в методических рекомендациях для карт ОСР [10]. Именно поэтому на территориях крупных городов России (г. Москва) начался вынужденный грандиозный снос жилых домов с расчетным сроком эксплуатации в короткие 50 лет с возведением на их местах новых зданий, на что будут израсходованы огромные государственные денежные средства.

Ко второму нормативному правилу, которое обязывает строителей России также занижать расчетные воздействия опасных природных явлений на массовые жилые и общественные здания, относятся отдельные положения в ряде нормативных документах РФ строительного содержания. Так, например, в комплекте сейсмических карт ОСР–2015 нормативная сейсмическая интенсивность во всех трех картах А, В, С для территории Волгоградской области рассчитывалась по доменной структуре зоны очагов землетрясения, которая исключает наличие тектонических разломов [10–14]. Но ведь при этом ряд известных ученых-сейсмологов Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта [6, 7] уже обосновали наличие на территории Волгоградской области густой сети тектонических разломов даже с магнитудой $M=6,4$ (вместо $M=5,5$ по ОСР–2015).

Расчеты в [4, 15] показали, что сейсмическая опасность в комплекте сейсмических карт ОСР–2015 для основных населенных пунктов Волгоградской области без учета тектонических разломов занижена примерно на один балл. Или пример использования в п. 13.6 второго документа СП 42.13330.2016 для расчетов защиты зданий и сооружений населенных пунктов России от затопления заниженного значения горизонта воды: «За расчетный горизонт высоких вод следует принимать отметку наивысшего уровня воды повторяемостью один раз в 100 лет...» Длительность жизненного цикла населенного пункта составляет примерно одну тысячу и более лет [9]. Поэтому при расчете защиты жилых и общественных зданий от затопления на территории населенного пункта следует использовать только наивысший уровень воды с повторяемостью один раз в тысячу лет.

Удивляет незнание авторов комплектов нормативных сейсмических карт ОСР РФ такого важнейшего факта: сразу за левым берегом Волги в виде круга с диаметром примерно в 1,5 тыс. км располагается огромная сейсмоопасная Прикаспийская впадина, у которой тонкая и потому слабая океанская кора перегружена очень опасным для ее целостности осадочным грунтовым слоем мощностью примерно 22 км [8]. Такой редчайший пример на Земле пере-

груза тонкой океанской коры тяжелым грунтовым осадочным слоем в центральной европейской части России должен был уже давно вызвать беспокойство у многих ученых-сейсмологов и строителей России. Ибо образовавшаяся огромная мощность осадочного грунта говорит только о том, что в Прикаспийской впадине почти в непрерывном режиме идут активные тектонические процессы, результатом которых в любое время может быть не одно сильнейшее землетрясение. Объективным подтверждением этих длительных тектонических процессов служат данные «Карты современных вертикальных движений земной коры на территории СССР» (М.: ЦНИИ геологии, аэросъемки и картографии», 1990), которые показывают большую современную скорость опускания поверхности Земли, например и на территории Волгоградской области в пределах от 1 до 8 мм в год. Более того, эти тектонические процессы с вероятностью сильного землетрясения будут продолжаться еще не одну сотню тысяч лет до тех пор, пока океанская кора не превратится в континентальную кору.

Если при этом процесс ежегодного увеличения осадочного грунтового слоя будет происходить гораздо быстрее процесса превращения океанской коры в континентальную кору, тогда можно предположить, что океанская кора сможет где-то вдруг значительно разломиться с проекцией этого огромного разлома на поверхности Земли. От разлома в океанской коре может образоваться сильнейшее землетрясение. Поэтому сегодня даже невозможно предсказать те серьезные изменения в рельефе этой местности, которые здесь могут произойти. Но с большой вероятностью можно сказать, что сейсмическая активность на территории Прикаспийской впадины со временем при непрерывном значительном увеличении осадочного грунтового слоя будет только усиливаться. Но тогда значительные сейсмические воздействия от частых землетрясений в Прикаспийской впадине смогут достигать и территории несейсмоопасных центральных областей России. Поэтому можно утверждать, что реальные значительные тектонические процессы в сейсмоопасной Прикаспийской впадине грубо противоречат расчетной теоретической модели зоны очагов землетрясений в комплектах сейсмических карт ОСР–2015 и ОСР–2016 для территории Волгоградской области.

К третьему техническому правилу следует отнести, например, положение п. 5.2.2 СП 14.13330.2018 о том, что массовые жилые и общественные здания должны рассчитываться только на заниженные значения ускорений грунта 1, 2, 4 м/с² соответственно при сейсмичности площадок строительства 7, 8 и 9 баллов с учетом использования еще и заниженного

значения коэффициента динамичности ($\beta_{\text{макс}} = 2,5$). При этом автор шкалы MSK-64 указывал, что в этой шкале, которая используется в СП 14.13330.2018, вследствие фильтрации исходных значений уровни нормативных ускорений занижены в полтора раза [11]. Давно показано на представительном материале (более 2,5 тыс. акселерограмм), что коэффициент динамического усиления как величина безразмерная весьма стабилен и в среднем равен $\beta = 3,5$ [12, 16–18]. Согласно п. 5.2.2 СП 14.13330.2018 жилые и общественные здания только с повышенной ответственностью должны рассчитываться с применением инструментальных и синтезированных акселерограмм.

Как известно, Правительство Российской Федерации приказом от 1 сентября 2017 г. ввело в действие ГОСТ Р 57546–2017 «Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности», в котором значения нормативных ускорений грунтов при 8 баллах согласно эмпирическим данным в 1,4 раза, а при 9 баллах – в 1,7 раза выше нормативных. Например, в США 9 баллам ставится в соответствие даже 0,9 g. Это означает, что все сейсмостойкие здания на территории России (СССР) при расчетах на сейсмические воздействия 8 и 9 баллов рассчитывались на заниженные значения ускорений.

Действующий ГОСТ Р 57546–2017 требует от ученых-строителей введения в расчетный раздел новых федеральных норм по сейсмостойкому строительству новых эмпирически установленных значений ускорений для расчета сейсмостойких зданий и сооружений. Но в проекте нового СП 14.13330.2020 даже отсутствует предложение использовать в расчетах строительных объектов реальные значения ускорений при землетрясении из действующего ГОСТ Р 57546–2017.

Как отмечалось в [13], в СП 14.13330.2018 отсутствует важнейшее положение о том, что сейсмостойкие строительные объекты должны рассчитываться на воздействия и повторных сильных толчков при землетрясении. Самым последним примером воздействия на здания и сооружения повторных толчков служит сильное землетрясение в Турции 24 января 2020 г. Отсутствие расчета зданий и сооружений на воздействие повторных толчков при землетрясении объясняется прежде всего нормативной установкой в п. 6.19.5 документа СП 14.13330.2018, что при воздействии главного подземного толчка с расчетной интенсивностью при землетрясении в сейсмостойких зданиях допускается образование самой предельно допустимой степени повреждения, равной $d \leq 3$, без разрушения (обрушения) их несущих конструкций. Именно эта предельно допустимая степень повреждения $d \leq 3$ не допускает образования в зданиях до

землетрясения даже минимальной эксплуатационной степени повреждения, равной $d=1$, так как эти обе степени повреждения при землетрясении тогда обязательно суммируются с образованием общей степени повреждения $d=4$, при которой уже возможны обрушения отдельных частей зданий с гибелью людей. Поэтому и воздействие первого сильного повторного толчка при землетрясении может образовывать в зданиях свою дополнительную степень повреждения $d=2$, которая суммируясь с предельно допустимой степенью повреждения $d=3$ от главного толчка, приведет к образованию уже общей степени повреждения $d=5$, при которой здания разрушаются с гибелью людей.

Примерно так и произошло при Спитакском 1988 г. и Гаитском 2010 г. землетрясениях, когда основными причинами разрушения зданий с гибелью тысяч людей послужили воздействия именно первых повторных толчков. Поэтому в [14] предложено увеличить в два раза нормативное значение коэффициента K_1 в расчетной формуле 5.1 СП 14.13330.2018 с целью получения сейсмостойкими зданиями при воздействии главного толчка землетрясения расчетной интенсивности предельно допустимой степени повреждения не более второй степени $d \leq 2$ (вместо третьей нормативной степени), что позволит этим зданиям выдержать воздействия и первого и повторного толчка без обрушения его конструкций. Другими словами, обеспечить возможность зданиям и сооружениям выдержать воздействие и первого повторного толчков при землетрясении без обрушения можно только за счет увеличения значения расчетного (проектного) сейсмического воздействия минимум на один балл по сравнению со значением воздействия главного толчка реального землетрясения.

К четвертому техническому правилу следует отнести отсутствие в России развитой сети инженерно-сейсмометрических станций в жилых и общественных зданиях. Ведь для специалистов понятно, что в расчетах массовых жилых и общественных зданий наиболее эффективно следует использовать только инструментальные (реальные) акселерограммы, но для их получения необходимо иметь развитую сеть инженерно-сейсмометрических станций. Однако таких станций в сейсмоопасных районах России катастрофически мало, что объективно указывает в первую очередь на низкий уровень достоверности параметров сейсмических воздействий при землетрясениях в разных регионах России.

Как известно, значительно сокращать сроки эксплуатации массовых жилых и общественных зданий могут и возникшие в них значительные повреждения по различным причинам в течение 30–50 лет [15]. А в сейсмоопасных районах России в жилых и обще-

ственных зданиях с эксплуатационными степенями повреждения, например второй степени по сейсмической шкале ГОСТ Р 57546–2017, при землетрясении даже с расчетной интенсивностью могут произойти разрушения этих зданий с гибелью людей [16, 17]. Поэтому можно сказать, что причина вероятных разрушений жилых и общественных зданий с гибелью людей при землетрясении может быть и в том, что, с одной стороны, в документе СП 14.13330.2018 не допускается образования в них какой-либо степени повреждения до землетрясения, а с другой – в другом документе ГОСТ 31937–2011 (2016) «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» отсутствует требование о мониторинге технического состояния зданий с людьми в течение всего срока их эксплуатации, что исключает нормативную гарантию в отсутствие эксплуатационных повреждений в зданиях до землетрясения.

Несмотря на то что в ст. 72 Конституции РФ предусмотрена ответственность федеральной и региональной власти за безопасность населения в зданиях при воздействиях опасных природных явлений, ниже рассмотрим конкретные решения Правительства Российской Федерации и региональной власти, в которых не предусмотрена защита людей в зданиях при землетрясении. Так, Правительство РФ принимает целевую программу «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации» (постановление Правительства РФ № 365 от 23.04.2009 г.), в которой из-за малого ненормативного «индекса сейсмического риска» незаконно лишает Волгоградскую область финансовой помощи в сейсмостойком строительстве. Тогда, следуя примеру принятой Правительством РФ вышеуказанной целевой программы, депутаты Волгоградской областной Думы в своем региональном законе № 1779-ОД «О защите населения и территории Волгоградской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в целях экономии денежных средств даже не указали вероятность сразу двух таких опасных природных явлений, как землетрясение и оползни. Например, в центральной части г. Волгограда по правому берегу р. Волги расположены один сверхглубокий тектонический разлом и почти непрерывный набор оползневых участков, что говорит о крайне неблагоприятных условиях для возведения на этой территории капитальных зданий и сооружений. Однако на этой территории уже возведены **не сейсмостойкими** ответственные строительные объекты – мостовой переход, стадион «Волгоград Арена» на 45 тыс. мест и многие высокие жилые здания!

Как известно, во всех регионах России расположены федеральные управления по чрезвычайным ситуациям, которые подчиняются только своему московскому министерству, однако и их лишили полномочий воздействовать на депутатов областной Думы указывать в региональных законах все нормативные опасные природные явления. Но, как известно, в России большая часть жилых зданий возводится частными компаниями, поэтому стремление региональных чиновников к удешевлению строительства за счет исключения защиты жизни людей в этих зданиях при воздействиях опасных природных явлений можно считать преступлением.

Как известно, заказчиком федеральных законов и нормативных документов РФ строительного содержания является Правительство Российской Федерации. Поэтому можно говорить о том, что весь широкий перечень правил только по занижению расчетных воздействий от природных опасных явлений на массовые жилые и общественные здания разработаны авторами федеральных законов и нормативных документов РФ строительного содержания только по согласованию с заказчиком. Поэтому основная ответственность в случае катастрофических последствий на территориях населенных пунктов при воздействии опасного природного явления должна возлагаться прежде всего на чиновников Правительства Российской Федерации, которые согласовывали эти нормативные документы. Но особый интерес для специалистов представляет «признание» самих авторов Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» в п. 6 ст. 3 лишь минимально необходимых требований к зданиям и сооружениям: **«Настоящий Федеральный закон устанавливает минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям...»**. Но ведь к строительной аксиоме можно отнести единственно возможное условие, когда массовые жилые и общественные здания на территориях населенных пунктов России возводятся только при условии выполнении в них «максимально необходимых технических требований».

Выводы. В строительной системе России используется целый набор нормативных правил, разных решений федеральной и региональной власти, ориентированных на занижение расчетных воздействий от опасных природных явлений:

– в нормативных документах СП 14.13330.2018, СП 42.13330.2016 используются заниженные значения сейсмических воздействий при землетрясении и уровня наводнения на массовые жилые и общественные здания; отсутствует расчет сейсмостойких жилых и общественных зданий на воздействия первых повторных толчков при землетрясении;

– в документах СП 14.13330.2018, СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения» для сейсмостойких объектов не предусмотрена предельно допустимая степень повреждения до землетрясения;

– в документе ГОСТ 31937–2011 (2016) отсутствует мониторинг технического состояния наиболее массовых жилых и общественных зданий, что исключает обязательный контроль за выполнением требования СП 14.13330.2018 к сейсмостойким зданиям о недопустимости в них повреждений до землетрясения;

– в жилых и общественных зданиях на сейсмоопасных территориях России отсутствует развитая сеть инженерно-сейсмометрических станций;

– основной причиной слишком рано возникшей реновации жилого фонда во многих населенных пунктах России является волевое решение (без технического и экономического обоснования) чиновников Правительства Российской Федерации и авторов федеральных законов и нормативных документов РФ строительного содержания о расчетах массовых жилых зданий только на минимальные воздействия опасных природных явлений.

Список литературы

1. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: МГУ, 1995. 480 с.
2. Масляев А.В. Сейсмозащита населенных пунктов России с учетом фактора «непредсказуемости очередного опасного природного явления» // *Жилищное строительство*. 2017. № 11. С. 43–47.
3. Масляев А.В. Сейсмическая безопасность населения как цель строительной системы России // *Вопросы инженерной сейсмологии*. 2019. Т. 46. № 3. С. 152–160.
4. Масляев В.Н. Строительная система Волгоградской области игнорирует защиту жизни и здоровья людей в зданиях при землетрясении // *Жилищное строительство*. 2019. № 1–2. С. 55–58.
5. Масляев А.В. Недолговечность жилых зданий в населенных пунктах России // *Жилищное строительство*. 2017. № 8. С. 39–42.
6. Платонов А.С., Шестоперов Г.С., Рогожин Е.А. Уточнение сейсмотектонической обстановки и сейсмическое микрорайонирование участка строительства городского моста через р. Волгу в Волгограде. Сейсмотектоническое исследование. М.: ЦНИИС, 1996. 125 с.
7. Рейснер Г.И., Иогансон Л.И. Прогнозная оценка сейсмического потенциала Российской платформы // *Недра Поволжья и Прикаспия*. 1997. Вып. 13. С. 11–14.

В постановлении Правительства Российской Федерации № 365 от 23.04.2009 г. отказано Волгоградской области в финансовой помощи для сейсмостойкого строительства. Это послужило для депутатов Волгоградской областной Думы основанием не указывать в региональном законе № 1779-ОД «О защите населения и территории Волгоградской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» вероятность сразу двух таких опасных природных явлений, как землетрясение и оползни.

Таким образом, непрофессионализм строительной системы России в немалой степени обусловлен отсутствием в регионах России научных центров по определению индивидуальных параметров воздействия опасных природных явлений на строительные объекты и оптимальных конструктивных систем для массовых жилых и общественных зданий. В уголовном кодексе РФ отсутствует уголовная ответственность для чиновников и авторов федеральных законов и нормативных документов РФ строительного содержания за катастрофические последствия на территории населенных пунктов при воздействии опасных природных явлений.

References

1. Hain V.E., Lomize M.G. Geotektonika s osnovami geodinamiki [Geotectonica with geodynamics bases]. Moscow: MGU. 1995. 480 p.
2. Maslyaev A.V. Seismic protection of settlements of Russia with due regard for “Unpredictability of the next dangerous natural phenomenon”. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2017. No. 11, pp. 43–47. (In Russian).
3. Maslyaev A.V. Seismic safety of the population as the goal of the Russian construction system. *Voprosy inzhenernoi sismologii*. 2019. Vol. 46. No. 3, pp. 152–160. (In Russian).
4. Maslyaev V.N. The Building system of Volgograd oblast ignores protection of life of people in buildings at earthquake. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2019. No. 1–2, pp. 55–58. (In Russian).
5. Maslyaev A.V. Short Live of Residential Buildings in Settlements of Russia. *Zhilishnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2017. No. 8, pp. 39–42. (In Russian).
6. Platonov A.S., Shestoperov G.S., Rogozhin E.A. Utochnenie seismotektonicheskoi obstanovki i seismicheskoe mikroraiorovanie uchastka stroitelstva gorodskogo mosta cherez r. Volgu v Volgograde. 1a Seismotektonicheskie issledovaniya [Specification of seismotectonic conditions and seismic microdivivion into districts of a site of building of the city bricige through the river Volga in Volgograde. 1a. Seismotectonic researches]. Moscow: CNIIS. 1996. 125 p.

8. Юдахин Ф.Н., Щукин Ю.К., Макаров В.И. Глубинное строение и современные геодинамические процессы в литосфере Восточно-Европейской платформы. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 300 с.
9. Масляев А.В. Защита населенных пунктов России от воздействия опасных природных явлений // *Жилищное строительство*. 2014. № 4. С. 40–43.
10. Уломов В.И., Шумилина Л.С. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-97. Масштаб 1:8000000. 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.
11. Медведев С.В. Определение интенсивности колебаний // *Вопросы инженерной сейсмологии*. 1978. № 19. С. 108–105.
12. Алешин А.С., Капустян Н.К., Аптикаев Ф.Ф., Эртелева О.О. Отзыв о проекте СНиП «Строительство в сейсмических районах» // *Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений*. 2008. № 2. С. 26–27.
13. Масляев А.В. Сейсмозащита зданий с большим числом людей при землетрясении по требованиям федеральных законов РФ // *Вестник ВолгГАСУ. Строительство и архитектура*. 2013. № 34 (53). С. 30–36.
14. Масляев А.В. Занижение сейсмозащиты зданий с большим числом людей на этапах проектирования, строительства и эксплуатации // *Природные и техногенные риски. Безопасность сооружений*. 2012. № 3. С. 31–37.
15. Ананьин И.В. Влияние многократности сейсмических воздействий на степень повреждения зданий // *Источники и воздействие разрушительных сейсмических воздействий. Вопросы инженерной сейсмологии*. М.: АН СССР. Ин-т физики Земли им. О.Ю. Шмидта. 1990. Вып. 31. С. 142–148.
16. Масляев А.В. Сейсмостойкость зданий с учетом повторных сильных толчков при землетрясении // *Промышленное и гражданское строительство*. 2008. № 3. С. 45–47.
17. Масляев А.В. Сейсмическая опасность на территории Волгоградской области занижена нормативными картами ОСР-97 РФ за счет упрощения тектонических условий // *Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений*. 2011. № 6. С. 46–49.
7. Reisner G.I., Johanson L.I. Look-ahead estimation of seismic potential of Russian platform. *Nedra Povoljya i Prikaspiya*. 1997. Issue. 13, pp. 11–14. (In Russian).
8. Yudakhin F.N., Schukin Yu.K., Makarov V.I. Glubinoe stroenie i sobremennye geodinamicheskie protsessy v litosfere Vostochno-Evropееiskoi platform [Deep structure and modern geodynamic processes in a lithosphere of the East European platform]. Ekaterinburg: UrO RAN. 2003. 300 p.
9. Maslyayev A.V. Protection of Russian settlements against effect of dangerous natural phenomena. *Zhilischnoe Stroitelstvo* [Housing Construction]. 2014. No. 4, pp. 40–43. (In Russian).
10. Ulomov V.I., Shumilina L.S. The Complete set of cards of the general seismic division into districts of territory of Russian Federation OSR -97. Scale 1:8000000. An explanatory note and the list of cities and the settlements located in seismodangerous areas. Moscow: Ministry of science and technologies of the Russian Federation. Incorporated institute of physics of the Earth of O.Yu. Schmidt. 1999.
11. Medvedev S.V. Determining the intensity of vibrations. *Voprosy inzhenernoi sesmologii*. 1978. No. 19, pp. 108–105. (In Russian).
12. Aleshin A.S., Kapustyan N.K., Aptikaev F.F., Erteleva O.O. Response about project SNiP "Building in seismic paradise-onah" *Seismostoikoe stroitelstvo. Bezopasnost sooruzhenii*. 2008. No. 2, pp. 26–27. (In Russian).
13. Maslyayev A.V. Seismoprotection of buildings with a large number of people at an earthquake according to requirements of Federal laws of the Russian Federation. *Vestnik VolgGASU. Stroitelstvo i Arhitektura*. 2013. № 34 (53), pp. 30–36. (In Russian).
14. Maslyayev A.V. Underestimation of the seismic protection of buildings with a large number of people at the design, construction and operation stages. *Prirodnye i tekhnogennye riski. Bezopasnost sooruzhenii*. 2012. No. 3, pp. 31–37. (In Russian).
15. Ananyin I.V. Influence of recurrence of seismic influences on a damage rate of buildings. *Istochniki i vozdeistvie razrushitelnykh seismicheskikh kolebanii. Voprosy inzhenernoi seismologii*. Moscow: AN SSSR. Institut fiziki Zemli im. O.Yu. Shmidta. 1990. Issue. 31, pp. 142–148. (In Russian).
16. Maslyayev A.V. Earthquake resistance of buildings taking into account repeated strong shocks during an earthquake. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo*. 2008. No. 3, pp. 45–47. (In Russian).
17. Maslyayev A.V. Seismic danger in territory of the Volgograd region is understated by standard cards OSR-97 the Russian Federation at the expense of simplification of tectonic conditions. *Seismostoikoe stroitelstvo. Bezopasnost sooruzhenii*. 2011. No. 6, pp. 46–49. (In Russian).

Как подготовить к публикации научно-техническую статью



Журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 3-х журнальных страниц), что само по себе определяет границы изложения темы статьи.

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

- постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор, выделение ранее не решенных частей общей проблемы, которым посвящена статья;
- формулирование целей статьи (постановка задачи);
- изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных результатов;
- выводы из данного исследования и перспективы дальнейшего поиска в избранном направлении.



Научные статьи рецензируются специалистами. Учитывая открытость журнала «Жилищное строительство» для ученых и исследователей многих десятков научных учреждений и вузов России и СНГ, представители которых не все могут быть представлены в редакционном совете издания, желательно представлять одновременно со статьей отношение ученого совета организации, где проведена работа, к представляемому к публикации материалу в виде сопроводительного письма или рекомендации.

Библиографические списки цитируемой, использованной литературы должны подтверждать следование автором требованиям к содержанию научной статьи.

НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:

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

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

3. Ссылаться на диссертации и авторефераты диссертаций.

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

ОБЯЗАТЕЛЬНО следует:

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

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

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

ВНИМАНИЕ! С 1 января 2020 г. изменены требования к оформлению статей. Обязательно ознакомьтесь с требованиями на сайте издательства в разделе «Авторам!»

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

- текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Word и сохранен в формате *.doc или *.rtf и не должен содержать иллюстраций;
- графический материал (графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п.) должен быть выполнен в графических редакторах: CorelDraw, Adobe Illustrator и сохранен в форматах *.cdr, *.ai, *.eps соответственно. Сканирование графического материала и импортирование его в перечисленные выше редакторы недопустимо;
- иллюстративный материал (фотографии, коллажи и т. п.) необходимо сохранять в формате *.tif, *.psd, *.jpg (качество «8 – максимальное») или *.eps с разрешением не менее 300 dpi, размером не менее 115 мм по ширине, цветовая модель CMYK или Grayscale.

Материал, передаваемый в редакцию в электронном виде, должен сопровождаться: рекомендательным письмом руководителя предприятия (института); лицензионным договором о передаче права на публикацию; **распечаткой, лично подписанной авторами**; рефератом объемом не менее 100 слов на русском и английском языках; подтверждением, что статья предназначена для публикации в журнале «Жилищное строительство», ранее нигде не публиковалась и в настоящее время не передана в другие издания; сведениями об авторах с указанием полностью фамилии, имени, отчества, ученой степени, должности, контактных телефонов, почтового и электронного адресов. Иллюстративный материал должен быть передан в виде оригиналов фотографий, негативов или слайдов, распечатки файлов.

В 2006 г. в журнале «Строительные материалы»[®] был опубликован ряд статей «Начинающему автору», ознакомиться с которыми можно на сайте журнала www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf



Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства <http://rifsm.ru/page/7/> или журнала www.journal-hc.ru/index.php/ru/avtoram

ЕКАТЕРИНБУРГ • 2020

BALTI MIX

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СУХИХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

19-21 августа
2020 года

20
ЛЕТ С ВАМИ
В ОТРАСЛИ

 **BANG & BONSONER**
DELIVERING SMART MATERIAL TECHNOLOGIES



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



baltimix.ru

24-25 июня / 2020

III МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

Место проведения:
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ул. Малая Морская, 14
Petro Palace Hotel

Организатор конференции



INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
FOUNDATION
CONTRACTORS

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

Генеральный спонсор



ГЕОИЗОЛ
группа компаний



Спонсор конференции



Генеральные информационные партнеры



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

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