

№03/2021 (20)



ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

КОРРЕКТИРОВКИ НА СТАРТЕ:
ОПЫТ КОСМОДРОМА «ВОСТОЧНЫЙ»

ИННОВАЦИИ НА ВЗЛЕТЕ:
КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ
МАРШРУТНОЙ СЕТИ
И ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ
АЭРОПОРТОВ

НЕ НАВРЕДИ:
КАК ОБЕСПЕЧИТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ
ОБЪЕКТОВ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ
ДЛЯ ПЕРСОНАЛА И ПАЦИЕНТОВ

ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ:
ПРЕДИКТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ
КОНТРОЛЯ В ЕЦПЭ

БЕЗ «БУМАЖНЫХ» ПОСРЕДНИКОВ:
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ
К ЭКСПЕРТИЗЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ
МОДЕЛЕЙ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА





ЦИФРОВОЙ ДОМ: ЕДИНЫЙ ЯЗЫК БУДУЩЕГО — ДЛЯ КАЖДОГО СТРОИТЕЛЯ

Из множества историй о строительстве самой древней и самой известной является та, что рассказывает нам, как несколько тысяч лет назад наши древние коллеги попытались реализовать амбициозный проект и возвести небоскреб. Они внедрили новые технологии, использовали самые современные для той эпохи материалы и явно были профессионалами своего дела. Но этих профессионалов подвело отсутствие общей информационной платформы: очень быстро обнаружилось, что каждый из них использует свою собственную информационную среду, что чертежи, понятные для одних, становились совершенно нечитаемыми, попадая в другие руки, что никто не может сформулировать технические требования для партнеров и смежников так, чтобы они эти требования поняли и могли соблюдать. И проект Вавилонской башни так и остался нереализованным и даже разрушившимся долгостроем — как утверждают археологи, здание, вдохновившее создателей этой легенды, строилось больше века, завершено так и не было, а потом его разобрали на кирпичи — по некоторым данным, на почти 85 миллионов кирпичей, из которых соратники Александра Македонского сложили более привычные для себя театр и стадион.

Всякая по-настоящему хорошая история допускает много различных толкований и интерпретаций. Например, такая: нельзя бездумно браться за сложные и амбициозные проекты. И даже не самые сложные требуют серьезной проработки и подготовки. Мы ни в коей мере не ставим перед собой задачу вступить в конкуренцию со Всевышним, как это попытались сделать жители Вавилона, строившие башню до небес, чтобы «сделать себе имя», или покорить всю Вселенную прямо сейчас, но перед отечественным строительным комплексом стоят задачи такой сложности, с какой еще не сталкивались наши предшественники. И единая платформа, которая позволяет обеспечить высокий уровень коммуникации между всеми участниками процесса, — это базовое условие решения таких задач.

В библейской легенде появление множества новых языков и форматов данных вместо одного народа, говорившего на одном языке, вызвано божественным вмешательством. Но в последние годы все мы видели, что люди и сами способны добиться не меньшего эффекта. Технологическая революция, кото-

рую переживает строительная отрасль в последние десятилетия, была напрямую связана с внедрением компьютерных технологий, и в каждом регионе, в каждом ведомстве, в каждой крупной компании они понимались, разрабатывались и внедрялись по-своему. В итоге мы пришли к настоящему новому «смешению языков», когда данные, собранные одними специалистами, оказывались нечитаемыми для их коллег в соседнем здании. Потребовались немалые усилия — и интеллектуальные, и технологические, и даже административные — чтобы навести порядок в этом столпотворении и создать такой универсальный инструмент, как Единая цифровая платформа экспертизы, благодаря которой проектировщики и эксперты снова заговорили на одном языке.

Создание платформы, однако, это хотя и важнейший, но только первый шаг по пути построения в строительстве полноценной всеобъемлющей единой цифровой среды. Как недавно отметил вице-премьер Правительства России Марат Хуснуллин, теперь пришло время «создать цифровую платформу, в которой нужно объединить все программы, которые будут работать на строительство, — и программы, связанные с планированием городов, и технологии информационного моделирования». И когда эта задача будет решена, мы сможем быть уверены, что при реализации самых амбициозных проектов всех нас — инвесторов, проектировщиков, архитекторов, экспертов, строителей, производителей материалов и многих других участников строительной отрасли — уже не постигнет судьба наших неопытных и незадачливых древних коллег.

В этом номере «Вестника государственной экспертизы» эксперты и приглашенные авторы рассказывают о том, как строить современные цифровые сети и какой эффект дает их внедрение, каких мер и решений требует от нас обеспечение безопасности создаваемого объекта — от пожарной до радиационной, какие риски нам нужно учитывать в своей работе и как с ними справляться... Вместе мы создаем новую единую профессиональную среду.

Председатель Редакционного совета
«Вестника государственной экспертизы»
Игорь Манылов

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-67577 от 31.10.2016

ISSN: 2658-588X

ФАУ «Главгосэкспертиза России», 101000, г. Москва, Фуркасовский переулок, дом 6

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Игорь Манылов — начальник ФАУ «Главгосэкспертиза России», председатель Редакционного совета

Юлия Березкина — начальник Ханты-Мансийского филиала ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Владимир Вернигор — советник начальника ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Сергей Волков — ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет по землеустройству»

Олег Грищенко — начальник ОГАУ «Госэкспертиза Челябинской области»

Александр Гаврилов — директор ГАУ Ярославской области «Государственная экспертиза в строительстве»

Анна Ковалева — руководитель Пресс-службы ФАУ «Главгосэкспертиза России», ответственный секретарь Редакционного совета, главный редактор

Михаил Крашенинников — начальник отдела нормативного обеспечения Управления методологии и стандартизации экспертной деятельности ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Александр Красавин — начальник Управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Вадим Полянский — начальник Управления методологии и стандартизации экспертной деятельности ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Миннегэл Попова — советник начальника ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Анна Самойленко — директор КГАУ «Государственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий Приморского края»

Алексей Свиначук — директор ГБУ Новосибирской области «Государственная вневедомственная экспертиза»

Ответственный секретарь журнала
Елена Аверина (e.averina@gge.ru)

ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ ФОТОМАТЕРИАЛЫ:

Shutterstock, ТАСС
Фото на обложке: Shutterstock
Адрес редакции: 101000, г. Москва, Фуркасовский пер., д. 6

ИП Дудкин В. А.
614090, г. Пермь, ул. Емельяна Ярославского, 42-10



**ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ**

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Редакция оставляет за собой право на сокращение материала и его литературную правку.

Статьи и фотоматериалы следует направлять в редакцию по электронной почте:
pressa@gge.ru.

ПОДПИСАТЬСЯ НА ПЕЧАТНУЮ И/ИЛИ ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» МОЖНО ЧЕРЕЗ:

- каталог группы компаний «Урал-Пресс»: 81037 — печатная версия, 013269 — электронная версия;
- каталог «Почта России»: П7906 — печатная версия;
- НЦР «РУКОНТ» — электронно-библиотечную систему, включающую каталоги: «Пресса России» и интернет-магазин www.akc.ru.

Оплата подписки производится через филиалы Сбербанка России (для физических лиц), по безналичному расчету (для юридических лиц), банковской картой. Доставка журнала осуществляется ФГУП «Почта России» бандеролью по всей территории России. По Москве и Московской области также доступна курьерская доставка.

**ПЕРЕПЕЧАТКА МАТЕРИАЛОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ
В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ», ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО
С ПИСЬМЕННОГО СОГЛАСИЯ РЕДАКЦИИ.**

СОДЕРЖАНИЕ

ИГОРЬ МАНЫЛОВ: Цифровой дом: единый язык будущего — для каждого строителя.....	1
ГЛАВНАЯ ТЕМА.....	6
РИМ ГАЗИЗОВ, ПЕТР МОДИН, ВЛАДИМИР ГРАЧЕВ: Предоставление на экспертизу результатов расчетов в условиях цифрового информационного моделирования.....	7
ПАВЕЛ ЯЦЕНКО: Нормативное обеспечение разработки информационной модели.....	14
ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ.....	20
ЛАРИСА БОНДАРЬ: Ключевые аспекты трансформации маршрутной сети авиаперевозок и пространственного развития пассажирских терминалов путем интенсивного внедрения инноваций	21
АНАТОЛИЙ МИРОНОВ, ИГОРЬ КУРАЕВ: Актуальные вопросы проектирования и экспертизы автоматизации систем противопожарной защиты	28

АНТОН СКАРЛЫГИН, ЕВГЕНИЙ БЫЧКОВСКИЙ:
 Защитные сооружения гражданской обороны:
 вчера — сегодня — завтра..... **32**

ГРИГОРИЙ АЛЕШКИН, ЕВГЕНИЙ БАСАНСКИЙ:
 Вопросы обеспечения радиационной безопасности
 при проектировании объектов ядерной медицины..... **38**

СЕРГЕЙ ПОТАНИН, МИХАИЛ КУЦЕНКО:
 Экспертиза и управление рисками **42**

ПЕТР ГАЛУНОВ:
 Особенности интеграции города Севастополя в экономическое
 и правовое пространство Российской Федерации **46**

АЛЕКСЕЙ АНИСЬКИН, АЛЕНА АНИСЬКИНА, ЮЛИЯ БАГДАСАРОВА:
 Повышение надежности подводных переходов
 путем выбора оптимального метода строительства..... **50**

МАРК ШАЦ, ЮРИЙ СКАЧКОВ:
 Последствия динамики современного климата Севера
 для многолетнемерзлых толщ горных пород..... **58**

ЮЛИЯ КАЛЬНИЦКАЯ:
 Зачем нужны красные огни на высотных зданиях? **70**

ДМИТРИЙ БЕЛЕНКО, НАТАЛЬЯ ЕЛЕНЕВА:
 Чуйский тракт — наше национальное достояние..... **73**

ПРЯМОЙ РАЗГОВОР **78**

АНДРЕЙ СТЕПАНОВ:
 Эксперт остается экспертом всегда **79**

ЦЕНА ВОПРОСА **84**

ТАТЬЯНА ИВАЩЕНКО:
 Опыт «Восточного»: изменение статуса рабочей документации,
 корректировка сметы контракта и закрытие актов выполненных
 работ по рабочей документации **85**

ЮЛИЯ МАЛЬЦЕВА:
 Основные направления развития системы ценообразования
 в строительной отрасли Российской Федерации **92**

БИБЛИОТЕКА ЭКСПЕРТА **94**

ГАЛИНА ЛЕЩИНСКАЯ:
 В надежных руках..... **95**

CASE STUDY **102**

Великолепная десятка.
 Прошлое и настоящее московских вокзалов **103**

ГЛАВНАЯ ТЕМА



Рим
Юрьевич
ГАЗИЗОВ

главный специалист отдела
конструктивной надежности
и безопасности объектов
управления строительных решений
главгосэкспертизы России



Петр
Александрович
МОДИН

заместитель начальника отдела
конструктивной надежности
и безопасности объектов
управления строительных решений
главгосэкспертизы России



Владимир
Юрьевич
ГРАЧЕВ

ДИРЕКТОР ООО «СИТИС»

ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ НА ЭКСПЕРТИЗУ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В настоящее время в нашей стране все больше при разработке проектной документации на объекты капитального строительства используются технологии информационного моделирования, для этого создаются соответствующие нормативные документы. Понятие информационного моделирования было введено в Федеральный закон от 29.12.2004 № 190 ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации». В нем также указана возможность разработки и предоставления в надзорные органы проектной документации в виде информационной модели. Постановлением Правительства РФ № 1431 от 15 сентября 2020 г. [5] и Постановлением Правительства РФ № 331 от 5 марта 2021 г. [15] установлены требования обязательного применения информационного моделирования при строительстве объектов за счет бюджетных средств в случае, если договор о подготовке проектной документации для строительства, реконструкции объекта капитального строительства заключен после 1 января 2022 г., за исключением объектов капитального строительства, которые создаются в интересах обороны и безопасности государства.



В целях осуществления экспертной оценки проектной документации, результатов инженерных изысканий и информационной модели объекта капитального строительства в Главгосэкспертизе России разработаны Методические рекомендации по подготовке информационной модели, утвержденные приказом № 116 от 19.06.2020. Большая часть требований данного документа использована при разработке изменений в СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». В Главгосэкспертизе России также подготовлен «Словарь терминов» — единственный на данный момент документ, регламентирующий термины в области информационного моделирования.

Оценка соответствия проектных решений в части механической безопасности зданий и сооружений выполняется посредством оценки их соответствия конструктивным требованиям, изложенным в нормативных документах и не требующим расчетных обоснований, или на основании обосновывающих результатов расчетов, требования к выполнению и хранению которых регламентированы ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования» и другими нормативными документами [2, 3, 4, 8]. Нормативными документами установлено, что расчеты строительных конструкций должны отражать действительные условия работы конструкций и выполняться с учетом их пространственной работы (трехмерные расчетные модели) [7, 11, 12].

К сожалению, в государственных нормативных документах требования к оформлению и составу расчетных

материалов в настоящее время не разработаны. Единственный документ, который регламентирует требования к оформлению и составу расчетных материалов, представляемых на экспертизу, — это стандарт Главгосэкспертизы России СТО 1.246-2019, который апробирован с 2016 года, и часть его требований уже включается в проекты изменений отдельных сводов правил.

Впервые проблема оформления и хранения отчетной документации по результатам расчетов в условиях цифрового информационного моделирования была озвучена членами команды «КБ» в рамках проекта «Экспертиза будущего 3.0», а также способы ее решения с целью сокращения сроков на подготовку заявителями отчетной документации по расчетам и снижения трудоемкости их рассмотрения экспертами за счет внедрения требований к предоставляемым на экспертизу расчетам. Актуальность проблемы исследования подтвердили результаты опросов, проведенных среди экспертов, проектировщиков и заказчиков (опрошено 124 эксперта Главгосэкспертизы России и 40 сторонних организаций). По результатам опросов:

- 99% опрошенных специалистов высоко оценили актуальность и необходимость данной тематики;
- 90% специалистов считают, что необходимо предоставлять на экспертизу отчетную документацию по результатам расчетов одновременно с проектной документацией;
- 65% специалистов выступили за возможность автоматического сопоставления расчетной модели с информационной моделью.

Трехмерные расчетные модели зданий и сооружений, учитывающие пространственную работу строительных конструкций, в нашей стране появились гораздо раньше, чем информационные модели, но несмотря на это на экспертизу предоставляются результаты расчетов, оформленные на бумажном носителе или в виде статических (замороженных) изображений, вставленных в pdf-файл. Обмен данными между проектными решениями и пространственной расчетной моделью осуществляется инженерами в «ручном режиме», что не исключает ошибок при получении и последующей передаче результатов расчетов по причине человеческого фактора. Для обоснования проектных решений даже одного здания необходимо выполнить большое количество расчетов.

Отслеживать в расчетных моделях, в результатах расчетов и в проектной документации изменения, сопоставлять их друг с другом, проверять соответствие проектных решений исходным данным и результатам расчетов приходится инженеру (эксперту или проектировщику). Одной из сложностей является поиск из большого числа выполненных расчетов нужного для проверки или обоснования конкретного решения. Другая сложность — результаты расчетов, которые представляются в виде текстового документа, содержащего частичные результаты (в связи с большим объемом данных полные данные представить невозможно), или часто они представляются в нечитаемом виде ввиду невозможности их визуализации в документе. Таким образом, большое количество времени проектировщиков и экспертов расходуется на поиск

и идентификацию расчетов конкретным проектным решениям и затем сопоставление результатов расчетов с проектными решениями и исходными данными.

Для решения обозначенных выше проблем необходимо:

- наладить в проектах автоматизированный обмен данными между информационной моделью и расчетной моделью;
- обеспечить возможность выполнения отчетов по результатам расчетов в интерактивном трехмерном виде с применением универсального нередактируемого формата, доступного для просмотра без ограничений через программу-просмотрщик;
- сжимать, аппроксимировать и обрабатывать иным способом результаты конечно-элементных расчетов при их добавлении в отчетную документацию и в расчетные модели.

Данный подход даст возможность эксперту всесторонне оценивать результаты расчетов и получать ту информацию, которую сейчас представить на экспертизу трудно и сложно. Представление результатов расчетов в трехмерном интерактивном виде позволит устранить «бумажного посредника» между экспертом и проектировщиком, даст возможность увидеть эксперту результаты расчетов глазами проектировщика, не вмешиваясь в работу расчетной программы и тем более в процесс проектирования. При этом эксперты и проектировщики смогут однозначно идентифицировать и оценивать получаемые результаты расчетов вне зависимости от того, в каких программных комплексах они будут выполнены. Реализовать данный подход возможно при внедрении алгоритма подготовки результатов расчетов с использованием информационного моделирования, применяя алгоритм, представленный на рис. 1.

Для внедрения алгоритма необходимо наладить двусторонний обмен данными и интеграцию графических комплексов, в которых выполняются информационные модели, и расчетных программ. Это можно сделать путем прямой передачи данных между ними или через универсальный формат обмена данными. Вышеуказанный алгоритм в настоящее время уже частично применяется в информационном моделировании с использованием иностранных программных комплексов.

Информационные модели сейчас передаются на экспертизу в универсальном нередактируемом формате, аналогичный принцип необходимо применить и для результатов расчетов. Необходимо закрепить в нормативных документах понятие «расчетная информационная модель» и создать нормативную базу, определяющую единые требования к составу и содержанию результатов расчетов.

Многие специалисты выражают мнение, что достаточно установить экспертам нужные расчетные программы,



Рис. 1. Алгоритм подготовки результатов расчетов с использованием информационного моделирования

предоставить расчетную схему, и вопрос с оформлением результатов расчетов будет решен.

Реализация данного подхода влечет за собой множество рисков, а именно:

- существует большое многообразие сертифицированных расчетных программных комплексов с разными системными требованиями к оборудованию, на которые оно устанавливается. Учитывая масштабы и количество проектов, которые ежегодно поступают на экспертизу, необходимо будет установить на каждый компьютер необходимый набор расчетных программ, а также их версий, что само по себе является затратным мероприятием с финансовой точки зрения;
- объем хранимой информации в деле экспертизы или в ЕГРЗ значительно увеличится, потребуется увеличение физического объема хранилища;
- прежде чем эксперт оценит результаты расчетов, необходимо выполнить этот расчет. С этого момента ответственность за выполнение расчетов с проектировщика автоматически переходит на выполнившего расчет эксперта, так как большинство программ работает с электронными ключами, в которые зашивается информация о лицензии, оборудовании, на котором выполняется расчет, дате и времени выполнения расчета и т. д., таким образом, в ЕГРЗ будут храниться результаты расчетов, выполненные экспертом, а не проектировщиком. Эксперт при этом вынужден будет стать полноценным участником процесса проектирования, что не допускает

действующее законодательство. В случае если результаты расчетов, полученные экспертом и проектировщиком, будут отличаться, то могут возникнуть разногласия, так как расчетная схема представлена в формате, доступном для редактирования;

- перечисленные выше недостатки носят материальный и юридический характер, и их можно исключить путем изыскания дополнительных средств или внесения изменений в законодательство. Однако есть фактор, которым в настоящее время человечество не в состоянии управлять, — это время. Большинство заявителей выступают за то, чтобы время на прохождения экспертизы было сокращено. Выполнение и рассмотрение результатов расчетов непосредственно в программном комплексе увеличит время на оценку соответствия проектных решений результатам расчетов в частности и увеличит время, необходимое для проведения экспертизы в целом, так как с момента нажатия кнопки «выполнить расчет» до момента получения результатов расчетов проходит определенное время, необходимое программе для выполнения непосредственно расчета, и на это время повлиять никто не сможет, оно зависит от возможностей расчетной программы и оборудования, на которое она установлена. Данное время может занимать от нескольких минут до нескольких дней в зависимости от сложности расчетной схемы, количества расчетных схем и т. д. Кроме того, трата неопределенного количества времени на выполнение расчета не избавляет от риска того, что на определенном этапе программа

выдаст ошибку по причине некорректного ввода исходных данных, что приведет к дополнительным затратам времени: проектировщику потребуется скорректировать расчетную схему, а эксперту — заново проводить проверку.

Под «расчетной» моделью конструкции понимается совокупность расчетной схемы, выполненной в виде 3D-модели в универсальном открытом формате, и базы данных с аппроксимированными результатами выполненных расчетов, также в открытом формате.

Расчетная схема — это идеализированное описание конструкции в соответствии с принципами строительной механики, с указанием всей необходимой для выполнения расчетов информации — геометрии, сопряжения элементов, физических свойств материалов, характеристик сечений элементов, опорных закреплений и т. п.

Одним из форматов задания расчетных схем в виде 3D-моделей является широко распространенный формат IFC, в котором есть специальная группа сущностей для описания расчетных схем конструкций, обозначенная в стандарте как `ifcStructuralAnalysisDomain` (ГОСТ Р 10.0.02-2019 / ИСО 16739-1:2018, п. 7.7). Эта группа содержит типы объектов для задания расчетных (аналитических) моделей конструкций, отдельных элементов, опорных закреплений, нагрузок, загружений и другой необходимой информации. Результаты расчетов могут быть сопоставлены с объектом «расчетная схема» (`ifcStructuralAnalysisModel`) как задани-

ем информации об усилиях и смещениях в отдельных стержневых элементах, так и путем задания ссылок на внешние базы данных, содержащие сведения о распределении усилий и деформаций в пластинчатых и объемных элементах, но формат таких данных в стандарте IFC не определен.

При этом следует отметить, что в настоящее время в распространенных программах для просмотра и анализа моделей в формате IFC поддержка объектов группы `ifcStructuralAnalysisDomain` практически отсутствует, и рассмотреть и проанализировать такую расчетную схему сейчас не представляется возможным. Поэтому с учетом необходимости включения расчетных схем в информационные модели зданий отечественному программному обеспечению потребуется для возможности обмена расчетными моделями в формате IFC реализация поддержки группы объектов типа `ifcStructuralAnalysisDomain` или разработка и поддержка каких-либо других приемлемых форматов данных.

Для подготовки результатов расчетов не в виде используемой сегодня отчетной документации, а в виде трехмерных расчетных моделей в открытых форматах, взаимосвязанных с базами данных результатов конечно-элементных расчетов также в открытых общедоступных форматах, программные комплексы в перспективе должны иметь функцию импорта таких расчетных схем в формат используемых в комплексе исходных данных и также функцию экспорта (преобразования) получаемых результатов расчета в открытые универсальные форматы.

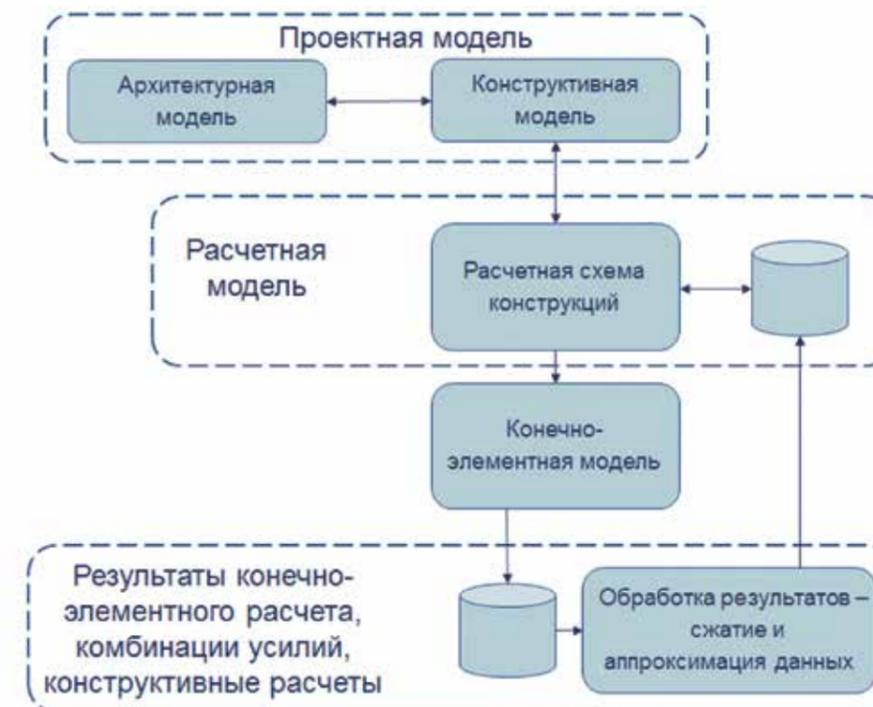


Рис. 2. Схема подготовки расчетной модели конструкции

Но, несмотря на то, что данная проблематика уже начала обсуждаться в сообществе разработчиков отечественных программных комплексов, дальше обмена мнениями пока дело не идет — практически все разработчики пока не озвучивают планы по поддержке каких-либо открытых форматов данных, сохраняют форматы данных результатов расчетов в закрытом, не документированном публично виде, что не позволяет обеспечивать требуемую современными нормативными документами интероперабельность расчетных комплексов [21] и не поддерживает возможность включения результатов расчетов в информационные модели объектов строительства [5].

При этом если ориентироваться на имеющийся опыт использования расчетных комплексов зарубежными коллегами, то следует отметить, что большинство иностранных расчетных комплексов, как свободных, с открытым исходным кодом (французский Code Aster, немецкий Calculix, финский Elmer и т. д.), так и коммерческих (ANSYS, ABAQUS и т. п.), имеют открытые документированные форматы описания расчетных схем и результатов расчетов и моделирования. Также доступно достаточное число программ-конверторов, которые переводят описания расчетных моделей из одного распространенного формата в другой аналогичный формат, что позволяет выполнять разнообразные сравнительные расчеты и верификацию их результатов. Таких возможностей у отечественных пользователей пока нет.

Существенным аспектом использования моделей различных типов и баз данных с результатами расчетов в составе информационной модели объекта строительства является взаимосвязанность сведений, содержащихся в моделях и базах. Понятие взаимосвязанности сведений и информации в информационных моделях пока не детализировано в нормативных документах и стандартах и может пониматься и реализовываться различным образом. Но если посмотреть практику разработки и использования отечественных и зарубежных программных комплексов, информационных систем и систем работы с средами общих данных для информационного моделирования объектов строительства, то взаимосвязывание, как правило, реализуется в виде прослеживаемости взаимного соответствия элементов в различных моделях, описывающих один и тот же физический элемент объекта строительства.

Для схемы подготовки расчетной модели, показанной на рис. 2, взаимосвязывание сведений в модели обеспечивается тем, что:

- конечные элементы конечно-элементной модели содержат информацию об элементах расчетной схемы, которые они представляют, нагрузки конечно-элементной модели содержат информацию о соответствующих нагрузках расчетной схемы;

- элементы расчетной схемы содержат информацию о соответствующих элементах модели конструкции, нагрузки расчетной схемы содержат информацию об соответствующих несущих элементах архитектурной моде-

ли или элементах модели инженерного оборудования, а также о принятых коэффициентах надежности по нагрузке и другие сведения;

- элементы модели конструкции взаимосвязаны с соответствующими им элементами архитектурной модели взаимными ссылками.

При наличии такой информации программное обеспечение для просмотра и анализа результатов расчета сможет визуализировать логическое соответствие элементов в разных моделях, что позволит сделать анализ результатов расчетов более быстрым и эффективным и более четко отслеживать соответствие расчетных схем архитектурным моделям и моделям конструкций.

Для возможности включения результатов расчетов в состав информационных моделей объектов строительства, а затем накопления моделей в корпоративных, региональных и федеральных информационных системах, в том числе ЕГРЗ, важным аспектом является разумный объем данных о результатах расчетов, размещаемых в расчетных моделях. Современная практика представления необработанных, «сырых», данных результатов конечно-элементных расчетов, когда для сравнительно небольших конструкций базы данных с результатами имеют размер в десятки и сотни гигабайт, не подходит для технологии информационного моделирования. Актуальной задачей является выработка форматов данных и алгоритмов аппроксимации, позволяющих аппроксимировать и сжимать данные в десятки, сотни раз при обеспечении погрешности около 1–3%, что, как правило, является приемлемым для инженерных расчетов и моделирования.

По материалам публикаций и докладов на научно-практических конференциях, разработки в этом направлении в ряде отечественных организаций уже ведутся, и в обозримом будущем возможно появление программных продуктов, реализующих существенное сжатие «сырых» данных результатов конечно-элементных расчетов для их включения в состав информационных моделей.

Реализация идеи, заложенной в алгоритм подготовки результатов расчетов с использованием информационного моделирования, позволит создать полноценного цифрового двойника объекта капитального строительства. Если цифровая модель это, прежде всего, параметры, связанные с геометрией объекта, то расчетная информационная модель — это его физическое состояние. При наличии цифрового двойника будет возможно с его помощью моделировать различные ситуации, которые могут возникнуть на любом этапе жизненного цикла реального объекта строительства. Можно будет реально оценить состояние объекта при изменениях в процессе строительства, эксплуатации, использовать в качестве исходных материалов для проведения обследований, в короткое время оценить предварительные последствия техногенных аварий. Для этого достаточно будет скорректировать исходные

данные в информационной модели, передать их в расчетный комплекс и получить результаты расчетов. Если подключить цифрового двойника к реальному объекту при помощи измерительных приборов, то будет возможно оценивать техническое состояние строительных конструкций объекта и работоспособность инженерных систем, проводить мониторинг объекта в режиме реального времени.

Выработка единых требований к составу и содержанию отчетной документации по результатам расчетов, обосновывающих проектные решения, предоставляемых на экспертизу одновременно с информационными моделями, и переход на оформление результатов расчетов

в интерактивном трехмерном виде позволит сократить сроки на подготовку заявителями отчетной документации по расчетам примерно на 35% и снизит трудоемкость их рассмотрения на 15%.

Для успешной реализации идеи, заложенной в алгоритм подготовки результатов расчетов с использованием информационного моделирования, потребуется совместная слаженная работа Минстроя России, научных организаций, разработчиков отечественного программного обеспечения, сообществ экспертов и проектировщиков, желание заказчиков.

Первые шаги в этом направлении сделаны в новых нормативных документах [16,17,18,19]. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
3. «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87.
4. «Положения об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий», утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 05.03.2007 №145.
5. Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. N 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства».
6. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 29.12.2014 № 926/пр «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства».
7. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования».
8. ГОСТ Р 21.101-2020 «Основные требования к проектной и рабочей документации».
9. СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».
10. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции».
11. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».
12. «Методические рекомендации по подготовке информационной модели объекта капитального строительства, представ-

ляемой на рассмотрение в ФАУ «Главгосэкспертиза России» в связи с проведением государственной экспертизы проектной документации, а также по оценке информационной модели объекта капитального строительства, утвержденные приказом ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 116 от 19.06.2020.

13. «Словарь терминов нормативной документации, регулирующей отношения в сфере строительства с применением технологий информационного моделирования, утвержденный приказом ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 240 от 22.10.2020.

14. СТО 1.246-2019 «Состав и оформление отчетной документации по результатам расчетов строительных конструкций и оснований зданий и сооружений, представляемой на государственную экспертизу проектной документации, утвержденный приказом ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 37 от 25.02.2019. ([http://gge.ru/upload/iblock/168/Рекомендации_по_оформлению_расчетов_\(4\).pdf](http://gge.ru/upload/iblock/168/Рекомендации_по_оформлению_расчетов_(4).pdf)).

15. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2021 г. № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства».

16. ГОСТ Р 43.0.21-2020 «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Сознание и самосознание».

17. ГОСТ Р 43.4.13-2020 «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Система «человек — информация». Человекоинформационные взаимодействия в информационной деятельности».

18. ГОСТ Р 43.4.16-2020 «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Система «человек — информация». Интроекциозис информационной деятельности».

19. ГОСТ Р 43.4.18-2020 «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Система «человек — информация». Процессы информационно-обменные при осуществлении с проведением человекоинформационных взаимодействий информационной деятельности».

20. ГОСТ Р 10.0.02-2019/ИСО 16739-1:2018 «Отраслевые базовые классы (ifc) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных».

21. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах».



**Павел
Витальевич
ЯЦЕНКО**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ
И ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
САМАРСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Применение технологий информационного моделирования в процессе строительства предназначено для повышения качества управления процессом строительства и повышения контроля соблюдения существующих норм и правил. При разработке информационной модели нередко возникает вопрос правовой обеспеченности процесса ее подготовки — на основании каких норм информационная модель должна разрабатываться, на соответствие каким требованиям она будет проверяться и какие документы необходимо учитывать при разработке информационной модели.

Основным правовым актом, регулирующим данные вопросы, как и многие другие вопросы в строительной отрасли, является Градостроительный кодекс Российской Федерации, в котором определено понятие информационной модели объекта капитального строительства (ч. 10.3, ст. 1) как совокупности взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства.

В соответствии со статьей 57 Градостроительного кодекса застройщик, технический заказчик, лицо, обеспечивающее или осуществляющее подготовку обоснования инвестиций, или лицо, ответственное за эксплуатацию объекта капитального строительства, в случаях, установленных Правительством Российской Федерации, обеспечивают формирование и ведение информационной модели.

Правила формирования и ведения информационной модели, состав сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель и представ-

ляемых в форме электронных документов, требования к форматам указанных электронных документов устанавливаются Правительством Российской Федерации, за исключением случаев, если такие документы и материалы содержат сведения, составляющие государственную тайну. Указанные нормы утверждены Постановлением Правительства РФ от 15.09.2020 № 1431.

В соответствии с данным постановлением, на этапе осуществления архитектурно-строительного проектирования в информационную модель объекта капитального строительства включаются следующие сведения, документы и материалы:

- сведения, документы и материалы, входящие в состав разделов проектной документации в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», графическая часть которых выполнена в виде трехмерной модели;

- иные документы, представляемые для проведения государственной экспертизы проектной документации в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 «О порядке организации и проведения

государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий», за исключением заявления о проведении государственной экспертизы;

- документы, прилагаемые к заявлению о выдаче разрешения на строительство в соответствии с частями 7 и 10.1 статьи 51 Градостроительного кодекса РФ.

Таким образом, информационная модель не ограничивается трехмерной моделью объекта, а проектная документация является неотъемлемой частью информационной модели, что позволяет использовать модель на всех стадиях жизненного цикла объекта.

С точки зрения технологии информационного моделирования и жизненного цикла объектов капитального строительства, ключевым понятием, обеспечивающим информационный обмен инженерными данными между всеми участниками реализации инвестиционно-строительных проектов, является классификатор строительной информации.

В соответствии со ст. 57.6 Градостроительного кодекса РФ определено понятие классификатора строительной информации — это информационный ресурс, распределяющий информацию об объектах капитального строительства и ассоциированную с ними информацию в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами и другими признаками).

Система кодирования строительной информации, наряду с системой классификации, предназначена для обеспечения возможности бесшовной передачи данных между различными источниками и потребителями информации на всех стадиях жизненного цикла ОКС. Под источником и потребителем информации может подразумеваться как человек (например, проектировщик), так и информационная система.

Правила формирования и ведения классификатора строительной информации утверждены Постановлением Правительства РФ от 12.09.2020 № 1416. Деятельность по его формированию и ведению с использованием государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности осуществляет Федеральный центр нормирования и стандартизации (ФАУ «ФЦС»), подведомственный Министерству строительства Российской Федерации.

Проект классификатора опубликован в целях апробации результатов исследования с привлечением заинтересованных субъектов градостроительной деятельности.





В настоящий момент разработан проект классификатора строительной информации, который является результатом прикладного научного исследования, выполненного в целях обоснования структуры и содержания одноименного информационного ресурса.

Процессы разработки и применения информационных моделей также регулируются с точки зрения технических регламентов. В Перечень документов в области стандартизации, утвержденный приказом Росстандарта от 02.04.2020 № 687, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», включен ряд сводов правил, регулирующих информационное моделирование в строительстве (представлены на слайде), в том числе:

- СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила организации работ производственно-техническими отделами»;
- СП 328.1325800.2017* «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»;

- СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»;

- СП 333.1325800.2017* «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»;

- СП 404.1325800.2018 «Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования».

Данные нормативы выполняют ряд ключевых функций:

- устанавливают правила организации работ производственно-техническими отделами при использовании информационного моделирования;
- формируют единые требования, правила и рекомендации по созданию компонентов, используемых для формирования информационных моделей объекта капитального строительства и характеризующихся геометрическими параметрами, графическими свойствами, атрибутами и функциональным поведением;
- способствуют решению вопросов четкой организации передачи информации, увязки ее смыслового содержания

и форматов обмена данными, то есть решению проблемы интероперабельности при внедрении технологии информационного моделирования;

- содержат базовые требования к информационным моделям объектов массового строительства и их разработке на различных стадиях жизненного цикла и направлены на повышение обоснованности и качества проектных решений, повышение уровня безопасности при строительстве и эксплуатации. Общие подходы к формированию информационных моделей обеспечивают простоту их использования и повышают эффективность процесса информационного моделирования;

- вырабатывают единые подходы к процессу планирования инвестиционно-строительных проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования.

Работа по оценке и доработке данных сводов правил на текущий момент продолжается, и некоторые из этих документов будут заменены в текущем году.

Требования настоящих сводов правил распространяются на процессы, реализуемые с применением технологии информационного моделирования, и могут быть

применены при строительстве объектов различного функционального назначения, их реконструкции и капитальном ремонте.

Приказами Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии введен в действие ряд национальных стандартов системы информационного моделирования зданий и сооружений:

- ГОСТ Р 10.0.02-2019/ИСО 16739-1:2018 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных»;

- ГОСТ Р 10.0.03-2019/ИСО 29481-1:2016 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат»;

- ГОСТ Р 10.0.04-2019/ИСО 29481-2:2012 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия»;

- ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2016 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации»;

- ГОСТ Р 10.0.06-2019/ИСО 12006-3:2007 «Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией».

Данные стандарты выполняют следующие функции:

- формируют нейтральный механизм, способный описать здания и сооружения на протяжении всего их жизненного цикла, подходящий не только для универсального обмена данными, но и в качестве основы для реализации и обмена базами данных изделий, а также документирования;

- излагают методологию составления комплексных справочных документов, описывающих процессы и данные, необходимые для реализации развития и управления построенным объектом;

- рассматривают аспекты строительного процесса, относящиеся к задачам управления участниками процесса и координации их действий. Последняя, в свою очередь, зависит от коммуникации, которая должна быть хорошо структурированной, понятной, исчерпывающей и опера-



тивной. Получаемая в результате структура взаимодействия позволяет стандартизировать это взаимодействие в строительном проекте на национальном, локальном и проектном уровнях;

- определяют структуру для разработки систем классификации искусственной среды, описывают набор рекомендуемых наименований классификационных таблиц для ряда классов информационных объектов в соответствии с определенными признаками;
- описывают не зависящую от языка информационную модель, применяемую при разработке словарей для хранения или предоставления информации о результатах строительных работ.

На основании данных сводов правил, государственных стандартов, а также ряда иных документов в Главгосэкспертизе России разработаны Методические Рекомендации по подготовке информационной модели объекта капитального строительства, утвержденные приказом от 05.03.2021 № 48. В Рекомендациях приведены основные требования к составу и содержанию ИМ, которые могут отличаться по объему и последовательности их реализации в зависимости от решаемых задач при проектировании объекта и которые должны учитывать многообразие конструктивных систем, конструктивных решений и материалов строительных конструкций, инженерных систем, а также возможность формирования ИМ с использованием альтернативных реализующих программных средств.

Рекомендации разработаны с учетом требований законодательных и нормативно-технических актов, а также сложившейся практики проведения оценки информаци-

онных моделей. Они носят методологический характер и позволяют эффективно подготовить ИМ к экспертной оценке за счет обобщения сведений, приведенных в нормативной базе.

В Рекомендациях содержатся коды цветовых решений систем и сетей инженерно-технического обеспечения ИМ, предназначенных для визуальной оценки взаимосвязи объемно-планировочных и инженерных решений.

Рекомендации предназначены для представления ИМ в форме объектно-ориентированной модели на экспертную оценку соответствия требованиям технических регламентов и иным требованиям, установленным законодательством, заданию на проектирование и результатам инженерных изысканий. Рекомендации также могут быть применены при разработке задания на проектирование ИМ.

Также в Главгосэкспертизе России проведена работа по выработке единого подхода к оценке информационной модели объекта капитального строительства, которым установлен порядок оценки проектной документации объекта капитального строительства, подготовленной в форме информационной модели, представленной заявителем одновременно с документами, направленными для проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий.

Результатом применения подхода к оценке информационной модели являются выводы экспертов:

- о достаточности (недостаточности) представленных сведений, содержащихся в ИМ, для оценки ее соответствия установленным требованиям, результатам инженерных изысканий, выполненных для подготовки ИМ, и заданию на проектирование;

- о достаточности (недостаточности) уровня проработки геометрических, пространственных, количественных, а также любых атрибутивных данных для проведения оценки соответствия ИМ установленным требованиям;

- о совместимости (несовместимости) данных в ИМ с проектной документацией, подготовленной в соответствии с требованиями Положения, утв. ПП РФ № 87.

На сегодня наличие недостатков, выявленных при оценке информационной модели, не влечет за собой выдачу отрицательного заключения государственной экспертизы проектной документации при соответствии последней установленным требованиям, что открывает для заявителей возможность получать опыт прохождения оценки информационной модели в рамках экспертизы проектной документации без дополнительного риска получения отрицательного результата.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 05.03.2021 № 331 с 01.01.2022 года в случае подготовки проектной документации строительства, реконструкции объекта капитального строительства, финансируемых с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, или лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства (за исключением объектов капитального строительства, которые создаются в интересах обороны и безопасности государства).

В связи с этим ряд организаций и органов власти принимают меры и разрабатывают методики для внедрения и обеспечения применения информационных моделей в жизненном цикле объекта капитального строительства.

Так, к примеру, власти Москвы разрабатывают требования к подрядчикам, которые будут участвовать в проектно-изыскательских и строительномонтажных работах с применением технологий информационного моделирования на объектах городского заказа.

На первом этапе будут разработаны квалификационные требования для таких проектных и строительных компаний. На втором этапе эти требования будут переданы в СРО и общественные объединения на обсуждение. На третьем, заключительном, этапе будет сформирована законодательная основа для применения данных требований.

Национальное объединение строителей по поручению Минстроя России разрабатывает методику внедрения технологий информационного моделирования в подрядных организациях.

Основные разделы методики будут включать в себя:

- порядок передачи информационной модели подрядными организациями;
- требования к программному обеспечению;
- методику прохождения разрешительных процедур с применением технологий информационного моделирования;
- методику организации строительных работ с интеграцией в информационную модель;
- методику подготовки объекта к сдаче в эксплуатацию с применением информационной модели;
- методику привлечения квалифицированных кадров;
- оценку влияния внедрения технологий информационного моделирования на сметную стоимость строительства.

В Главгосэкспертизе России продолжается методологическая работа по совершенствованию процесса оценки информационной модели в рамках государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий с учетом необходимости обязательной оценки соответствия проектной документации, подготовленной в форме ИМ, для указанных ранее объектов.

В процессе проведения оценки соответствия проектной документации, подготовленной в форме ИМ, предполагается формирование перечня актуальных вопросов к параметрам объекта капитального строительства, отраженным в проектной документации ИМ, и перечня выявленных коллизий.

Результатом государственной экспертизы проектной документации в форме информационной модели также является заключение с выводами в соответствии с ч. 9 ст. 49 ГрК РФ.

Таким образом, процесс подготовки информационной модели объекта капитального строительства в достаточной мере обеспечен с нормативной точки зрения, но при этом продолжается активная работа по изучению и совершенствованию его отдельных аспектов. ■

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ



Лариса
Александровна
БОНДАРЬ

ГЛАВНЫЙ ЭКСПЕРТ ПРОЕКТА СЛУЖБЫ
ГЛАВНЫХ ЭКСПЕРТОВ ПРОЕКТА
УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО
И ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ АВИАПЕРЕВОЗОК И ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ТЕРМИНАЛОВ ПУТЕМ ИНТЕНСИВНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ

Вопросы технологического проектирования, реконструкции и переоснащения строящихся и расширяющихся аэровокзальных комплексов внутренних и международных линий гражданской авиации Российской Федерации, а также градостроительные аспекты модернизации аэропортовой сети Российской Федерации в контексте развития единой системы расселения и формирования городов — важнейшие задачи, которые сегодня стоят перед строительной отраслью. Рассмотрим пути включения комплекса зданий аэропорта в транспортный узел, объединенный с единой мультимодальной транспортной сетью гражданских перевозок и обеспечивающий «бесшовную» реализацию различных технологических и операционных процессов.

Глобализация маршрутной сети и возрастающая доступность транспортных услуг стимулируют развитие в стране единой разветвленной сети мультимодальных коммуникаций, при этом воздушному транспорту отводится все более значительная роль на рынке пассажирских перевозок с учетом масштабов страны и удаленности многих населенных пунктов от крупных центров экономической активности.

Такое положение обуславливает потребность операторов региональной гражданской авиации в наращивании мощности и эффективности функционирования аэропортов при одновременном сокращении материальных затрат и трудовых ресурсов в пределах норма-

тивных технико-экономических показателей зданий аэровокзалов.

В частности, план модернизации аэропортовой сети Российской Федерации предлагается разрабатывать в контексте развития градостроительной системы расселения и в единой структуре формирования городов-«ассоциаций» — иначе говоря, трех-пяти агломераций, объединенных географическим положением, единой экономической зоной и суммарным количеством населения порядка 1 млн человек.

Главным ориентиром перезагрузки должно стать внедрение автоматизированных систем технологического обслуживания, позволяющих пассажирским терминалам

становиться более гибкими к объемно-планировочным трансформациям. Прежде всего, предъявляемые требования к формированию структурной схемы пространства пассажирского аэровокзала обуславливаются активным применением новых цифровых решений и технологий искусственного интеллекта, включая персонализированную (таргетированную) рекламу, LED-дисплеи, интерактивные информационные панели (мультитач-интерфейсы), а также системы динамического позиционирования и коррекции маршрутов перемещения пассажиров, графических голограмм, 3D-сканирования и многих других возможностей современных цифровых инноваций.

Так, при реализации федеральных целевых проектов, а также в ходе работы Минстроя и Главгосэкспертизы России по оптимизации нормативных требований к проектированию, реконструкции и строительству объектов воздушного транспорта предлагается учитывать ряд критериев, позволяющих диверсифицировать сегмент объектов транспортной инфраструктуры.

Кроме того, с развитием технологий виртуальных сервисов при проектировании терминалов приоритетным становится такой фактор, как возможность мобильной поддержки персональных запросов («smart service»). Особенно это актуально в отношении маломобильных групп пассажиров.

В целом интерактивные технологии сегодня становятся основой для совершенствования материальной организации пространства терминалов нового типа — своего рода интеллектуального, или «умного» аэропорта (smart airport), где единая информационная сетевая структура объединяет различные форматы коммуникаций. По сути, пространство терминала становится информационным полем, существенно ускоряющим и упрощающим персональную навигацию пассажиров внутри аэровокзала.

Кроме того, один из приоритетных показателей эффективности для воздушного транспорта — это увеличение пассажирской пропускной способности аэропорта за счет отказа от консервативных тяжеловесных и, как правило, ресурсозатратных схем технологического обслуживания пассажиров и их багажа.

Итак, основанием для разработки рекомендаций для технологического проектирования, реконструкции и переоснащения вновь строящихся и расширяющихся аэро-

вокзальных комплексов внутренних и международных линий гражданской авиации Российской Федерации является эволюция планировочных решений и методов оптимизации технологических процессов пассажирского аэровокзала, сопоставимого с «пунктом быстрого обслуживания», базирующаяся на следующих ключевых аспектах:

- необходимость модернизации аэропортовой сети, направленная на увеличение пропускной способности пассажирских терминалов при сокращении (минимизации) ресурсов и затрат пространственного потенциала зданий;
- потребность в реорганизации транспортной сети — создании высокотехнологичных мультимодальных транспортных узлов в структуре транспортной системы пассажирских перевозок на территории Российской Федерации;
- геополитические и экономические предпосылки к диверсификации технологического обслуживания в аэровокзалах: внедрение коммуникационных технологий и современных (централизованных и дистанционных) автоматизированных систем технологического обслуживания для обеспечения высокоскоростной и комфортной схемы технологического обслуживания воздушных путешественников по принципу «мобильность и самообслуживание».

ТРЕБОВАНИЯ К СИТУАЦИОННОМУ ПЛАНУ

Аэропорт рассматривается как транспортный узел, объединенный с единой мультимодальной транспортной сетью гражданских перевозок, обеспечивающей «бесшовную» реализацию различных технологических и операционных процессов.

Вариации градостроительного формирования бесшовной интеграции аэровокзалов с жилыми кластерами посредством мультимодального транспортного узла (далее — МТУ), выполняющего функцию связующего звена, могут развиваться по следующим схемам взаимосвязи.

- Связь каждого города по отдельности с аэропортом посредством индивидуального МТУ. МТУ может располагаться в городе или на пути следования из города в аэропорт (рис. 1).
- Связь городов с аэропортом посредством общего МТУ, расположенного на пересечении транспортных магистралей городов (рис. 2).
- Связь городов с аэропортом посредством общего МТУ, заблокированного с аэропортом (рис. 3).
- Во всех указанных вариантах мультимодальной цепочки допускается организация дистанционного (удаленного) технологического обслуживания, которое можно классифицировать по четырем основным типам (рис. 4):

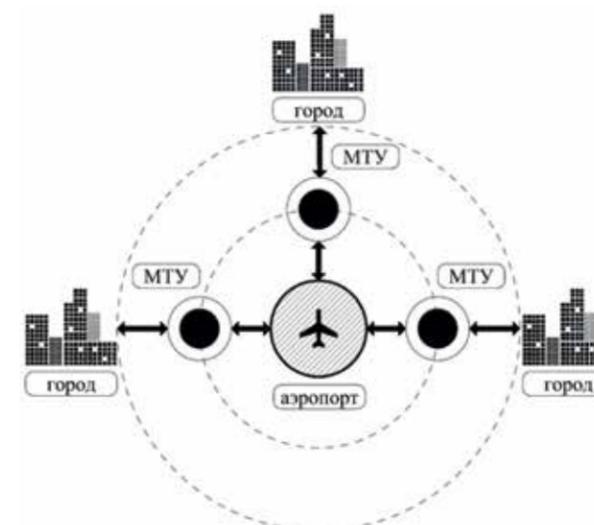


Рис. 1. Связь аэропорта с МТУ, расположенным в каждом городе

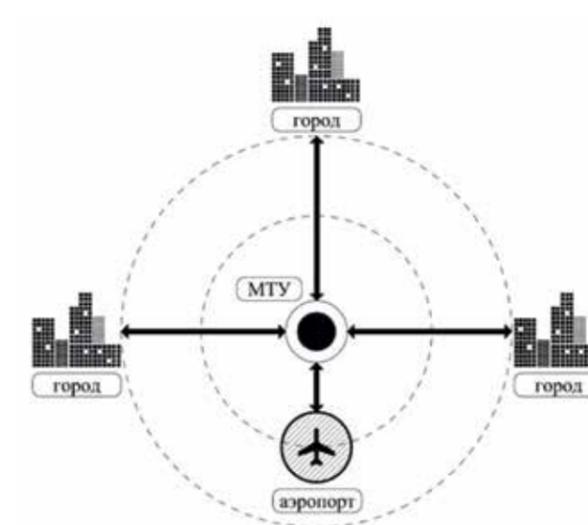


Рис. 2. Связь города с аэропортом посредством МТУ, расположенным на пересечении транспортных магистралей городов

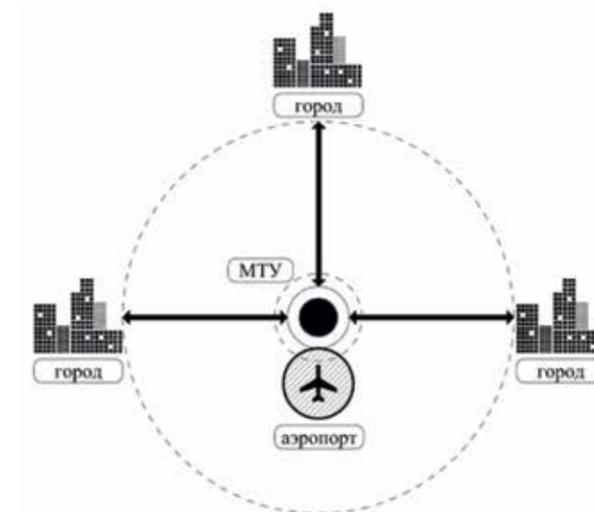


Рис. 3. Связь города с аэропортом посредством МТУ, заблокированного с аэровокзалом

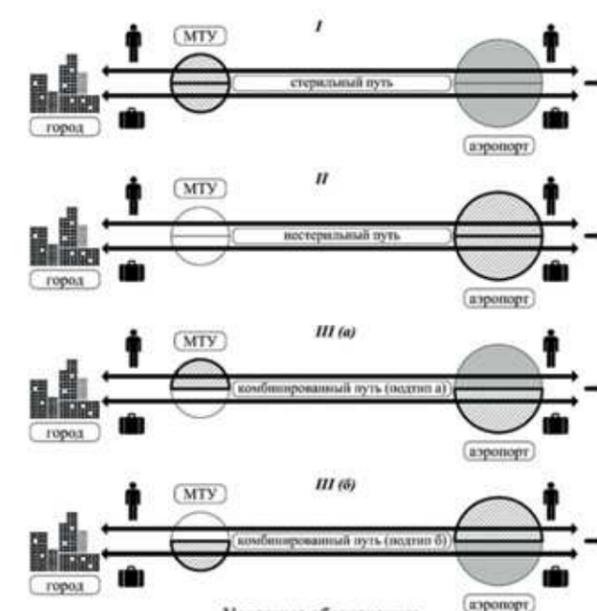


Рис. 4. Схемы организации дистанционного технологического обслуживания пассажиров и багажа в структуре мультимодальной транспортной сети. I — стерильный путь пассажиров и багажа, II — нестерильный путь пассажиров и багажа, III(a) — комбинированный путь (тип а) пассажиров, следующих по стерильному пути, и багажа, следующего по нестерильному пути, III(b) — комбинированный путь (тип б) пассажиров, следующих по нестерильному пути, и багажа, следующего по стерильному пути

тип I — схема организации дистанционного обслуживания «стерильный путь». Технологическое обслуживание производится в МТУ: вылетающие пассажиры регистрируются и сдают свой багаж в технологической зоне МТУ, далее следуют в здание авиатерминала сразу в стерильную зону вылета.

Пассажиры из стерильной зоны прилета следуют в технологические зоны обслуживания прилетающих пассажиров в МТУ и после прохождения необходимых процедур получают свой багаж. При этой схеме допускается организация трансфера досмотренного прилетающего багажа без участия пассажира в удаленные пункты выдачи стерильного багажа, размещаемые в специализированных зонах МТУ, туристических и бизнес-кластерах городских агломераций, оснащенные автоматическими системами и камерами хранения багажа.

Такие мероприятия позволяют пассажиру получать свой багаж в удобное для него время и планировать индивидуальный маршрут пути следования из аэропорта

в город. Состав и номенклатура помещений МТУ включает комплекс помещений основного технологического назначения с необходимым технологическим оборудованием для предполетного и послеполетного обслуживания пассажиров и багажа, а также соответствующие служебные и административные помещения согласно штатному расписанию служебного персонала;

тип II — схема (традиционная) организации дистанционного обслуживания «нестерильный путь», когда все необходимые процедуры регистрации и досмотра вылетающих и прилетающих пассажиров с багажом проходят в здании аэровокзала. При встройке аэровокзала в мультимодальную транспортную сеть целесообразно предусматривать «декомпозицию» технологической цепочки посредством оснащения функциональных зон МТУ помещениями регистрации и оформления пассажиров, трансфера багажа в помещения обработки и погрузки/разгрузки багажа в соответствующие технологические зоны аэровокзала. Также в зоне МТУ следует учесть размещение офисов представительств авиакомпаний, кассы доплаты за багаж, зон упаковки багажа, камеры хранения багажа, терминалов саморегистрации и информационного сопровождения пассажиров;

тип III(a) — схема организации «комбинированный путь, подтип а» предполагает возможность прохождения вылетающими и прилетающими пассажирами полного цикла дистанционного технологического обслуживания в специализированных зонах МТУ, связанных непосредственно со стерильными помещениями вылета и прилета в аэровокзале. В целях обеспечения комфортных условий для передвижения авиапассажиров на пути их следования из города в аэровокзал и из аэровокзала в город рекомендуется предусмотреть возможность отправки и получения багажа в специализированных пунктах удаленной регистрации и оформления багажа, оснащенных необходимыми технологическими ресурсами, в туристических и бизнес-кластерах городских агломераций или на технологических участках в МТУ. Процедура досмотра багажа осуществляется в функциональных помещениях аэровокзала;

тип III(b) — в схеме организации «комбинированный путь, подтип б» технологическое обслуживание вылетающих и прилетающих пассажиров выполняется в технологических зонах в здании терминала. Багаж следует отдельно, в выделенной стерильной зоне между аэровокзалом и городом. Такой багаж пассажиры сдают и получают в специализированных пунктах удаленной регистрации, оформления и досмотра багажа, оснащенных необходимыми технологическими ресурсами, в городе или на технологических участках в МТУ.

Разновидности указанных выше схем дистанционного обслуживания допускаются принимать для вариантов планирования мультимодальной транспортной структуры, при которых МТУ могут быть удаленные — располагаются непосредственно в городе или на пресечении транспортных магистралей городов, а также для варианта, при котором МТУ может быть заблокирован со зданием аэровокзала.

ТРЕБОВАНИЯ К ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ

Архитектурно-планировочная организация пассажирских терминалов на генеральном плане в структуре мультимодальной транспортной сети должна разрабатываться с учетом следующих мероприятий:

- организации навигации маршрутов (непересекающихся потоков вылетающих и прилетающих пассажиров и багажа);
- сокращения времени обслуживания и ожидания;
- эргономики технологических процессов: принципов скоростного линейного обслуживания, бесшовных технологических цепочек и децентрализации технологического обслуживания.

Компоновка зданий и сооружений аэропорта и трассировка транспортных путей должны быть запроектированы таким образом, чтобы максимально сократить потребности в стационарных площадях и путях движения пассажиров и багажа.

Пространственная организация взаимосвязи МТУ и аэровокзала решается в каждом конкретном случае в индивидуальном порядке. Степень блокировки зданий также определяется исходя из технических условий проекта организации транспортного сообщения и геоморфологических особенностей территории, отведенной под строительство.

Принципиальные схемы блокирования (бесшовной интеграции) здания аэровокзального комплекса (далее — АВК) с МТУ возможны в следующих вариантах:

- МТУ заблокирован с АВК — «тупиковый» (рис. 5);
- МТУ встроено в АВК — «сквозной» (рис. 6);
- МТУ присоединен к АВК — «параллельный» (рис. 7);
- МТУ соединен с АВК посредством межтерминальных переходов — «сателлитный» (рис. 8).

Процедуры технологического обслуживания в МТУ в каждом из представленных вариантов могут выполняться или не выполняться. В случае проведения таких процедур следует предусматривать в зоне МТУ технологические участки для регистрации, оформления и досмотра пассажиров и багажа в соответствии с принятой проектом схемой обслуживания, указанной на рис. 4.

При выборе схемы блокирования зданий АВК и МТУ рекомендуется учитывать перспективные варианты развития объемно-планировочного потенциала зда-

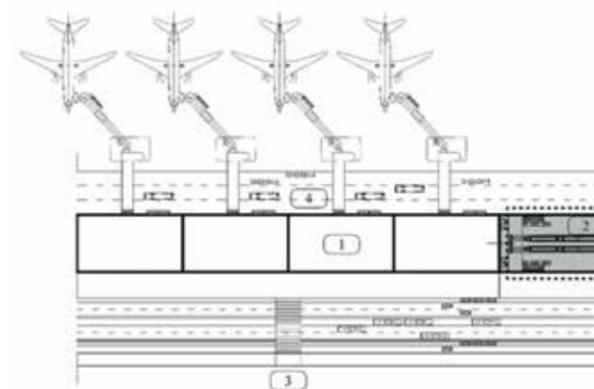


Рис. 5. МТУ, заблокированный со зданием аэровокзала (тупиковый). 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

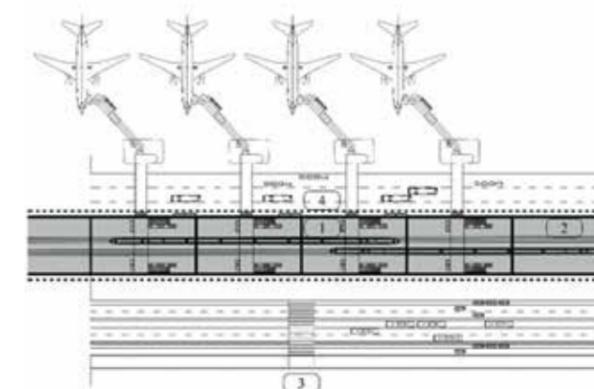


Рис. 6. МТУ, встроенный в здание аэровокзала (сквозной). 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

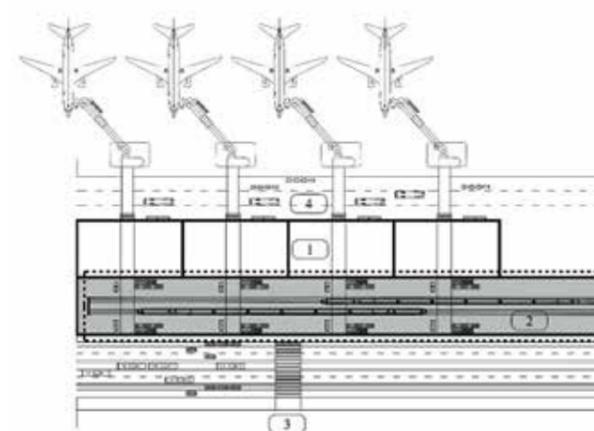


Рис. 7. МТУ, присоединенный к зданию аэровокзала (параллельный). 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

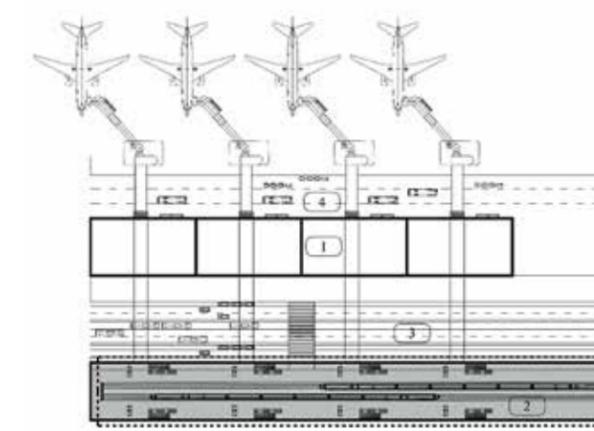


Рис. 8. МТУ, соединенный со зданием аэровокзала посредством межтерминальных переходов (сателлитный). 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

ний и возможность расширения и дополнительного использования резервных территорий. Горизонтальное пространственное планирование зданий и сооружений должно соответствовать выбранному типу вертикального расположения технологических уровней здания в целях недопущения пересечения потоков пассажиров и багажа, а также стерильных и нестерильных зон пребывания и ожидания (рис. 9).

По технологическим уровням по вертикали интеграция АВК и МТУ распределяется по следующим архитектурно-планировочным типам:

- одноуровневый, когда подъездные пути, движение пассажиров и посадка в воздушное судно (далее — ВС) осуществляются в одном уровне. К одноуровневому типу также относится схема организации «комбинированной» — полторауровневый, при котором подъездные пути, движение пассажиров и посадка в ВС осуществляются в двух уровнях, доставка пассажиров к ВС перронными автобусами осуществляется в одном уровне.

- двухуровневый, когда подъездные пути, движение пассажиров и посадка в ВС осуществляются в двух уровнях.

При планировании размещения подъездных путей к АВК в составе МТУ следует руководствоваться принятой проектом принципиальной типологической схемой технологического обслуживания.

В типологической схеме на рис. 10 терминал представляет собой стерильную («чистую») зону. Технологическая цепочка обслуживания — дистанционная (дисперсная). Часть процедур осуществляется в функциональных помещениях МТУ и в городе.

В схеме на рис. 11 помещения терминала имеют консервативный комплекс помещений для прохождения технологических процедур. Такую схему целесообразно дополнять децентрализацией технологических процес-

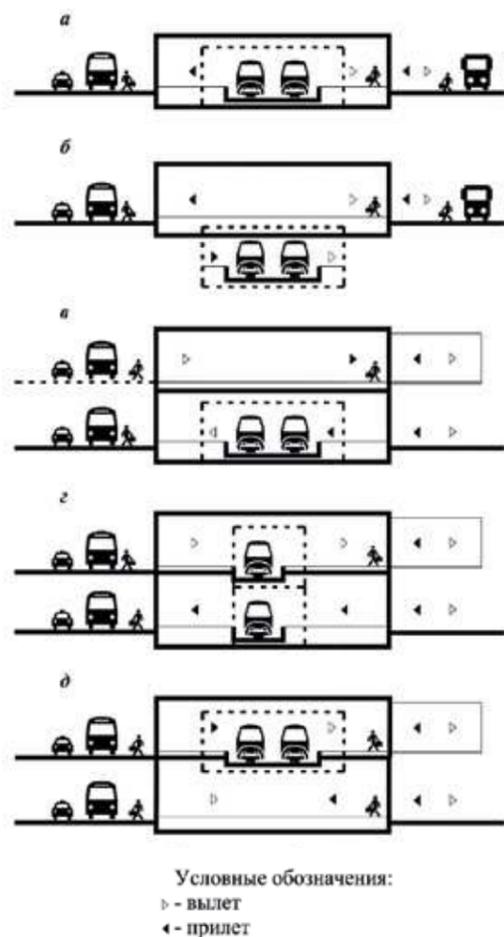


Рис. 9. Технологические уровни и организация подъездных путей. а — транспортные подъездные пути и технологическое обслуживание в одном уровне, б—д — транспортные подъездные пути и технологическое обслуживание в двух уровнях

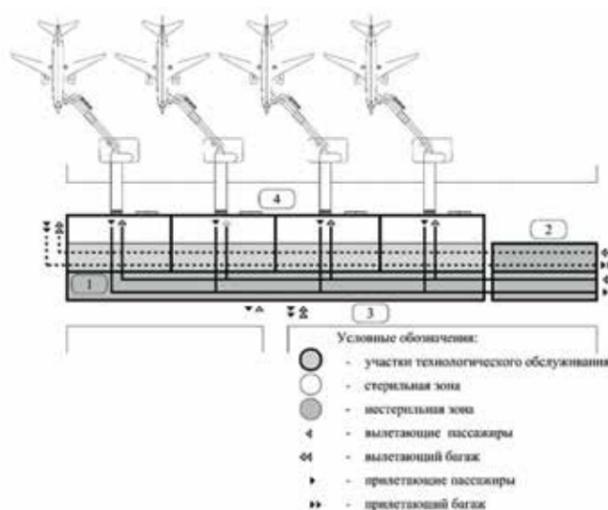


Рис. 11. Технологическое обслуживание пассажиров и багажа осуществляется в аэровокзале. 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

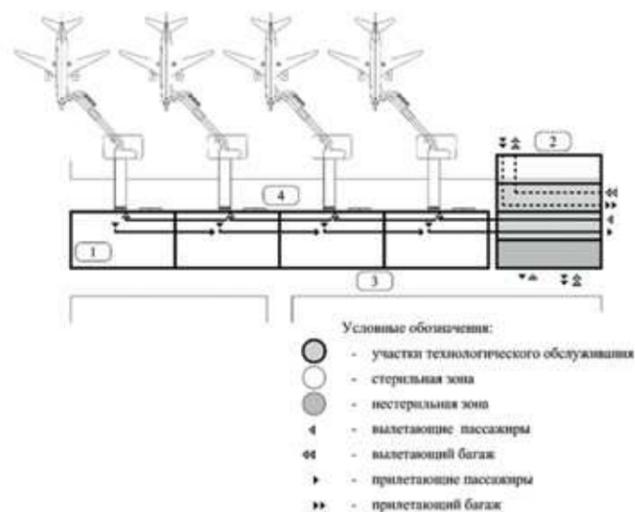


Рис. 10. Технологическое обслуживание пассажиров и багажа осуществляется вне аэровокзала. 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

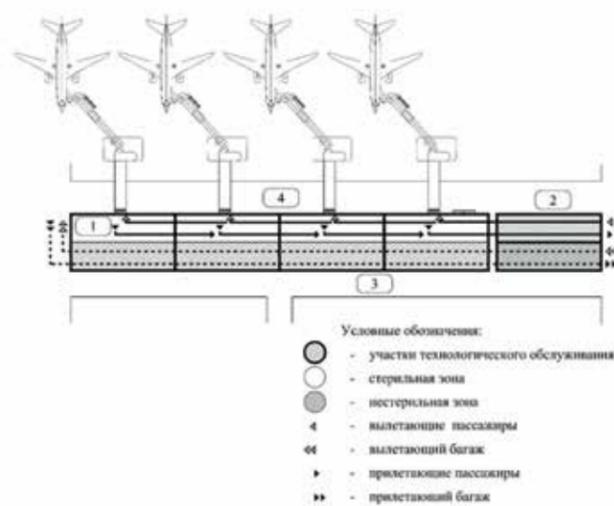


Рис. 12. Технологическое обслуживание пассажиров осуществляется вне аэровокзала; технологическое обслуживание багажа осуществляется в аэровокзале. 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон



сов, осуществляемых в части скоростного автоматизированного обслуживания: удаленной регистрации, оформления и сдачи багажа. Таким образом, пассажиры имеют возможность рассчитать время своего прибытия в АВК посредством бесшовной транспортной цепочки, что существенно сокращает время пребывания пассажира в терминале.

Комбинированная схема типа III(а) (рис. 12) представляет собой синтез помещений полного цикла технологического обслуживания багажа и комплекс помещений стерильной зоны для обслуживания пассажиров.

Для комбинированной схемы типа III(б) (рис. 13) характерно устройство комплекса помещений полного цикла технологического обслуживания пассажиров. Багаж обслуживается в АВК только в стерильной зоне.

Предложенные типологические схемы технологического обслуживания обуславливают перспективные поиски нового объемно-планировочного образа комплекса проектируемых зданий и формируют общую концепцию генерального плана аэропорта в составе мультимодальной транспортной сети. ■

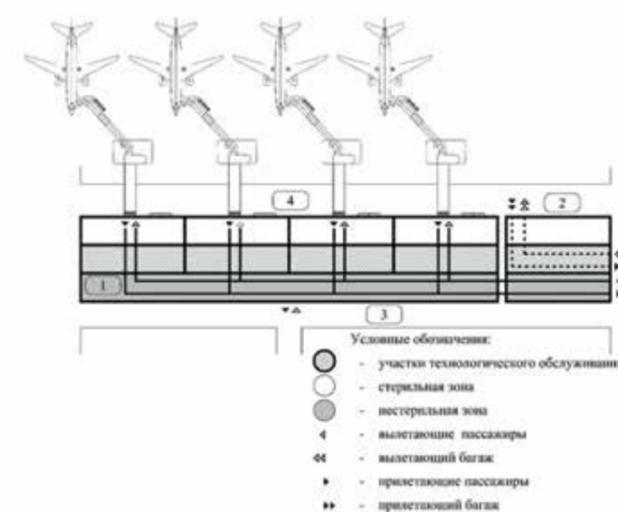


Рис. 13. Технологическое обслуживание пассажиров осуществляется в аэровокзале; технологическое обслуживание багажа осуществляется вне аэровокзала. 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон





Анатолий Николаевич МИРОНОВ

главный специалист отдела электроснабжения и автоматизации инженерных систем управления инженерного обеспечения Главгосэкспертизы России



Игорь Иванович КУРАЕВ

главный специалист отдела электроснабжения и автоматизации инженерных систем управления инженерного обеспечения Главгосэкспертизы России

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЕРТИЗЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

В соответствии с требованием части 5 статьи 49 Градостроительного кодекса РФ предметом экспертизы проектной документации являются оценка ее соответствия требованиям технических регламентов, в том числе требованиям статьи 8 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Одной из задач, решаемых при проектировании и экспертизе проектов зданий, строений и сооружений, является их защита от пожара. С этой целью в проектной документации должны быть предусмотрены мероприятия и инженерные системы, призванные решать задачи обнаружения, локализации, тушения пожара, а также задачи эвакуации людей при пожаре. Совокупность этих мероприятий и инженерных систем составляет систему противопожарной защиты объекта.

В данной статье рассматриваются вопросы автоматизации инженерных систем, призванных решать задачи обнаружения, локализации, тушения пожара, обеспечения эвакуации людей при пожаре. Для краткости будем называть их техническими средствами противопожарной защиты (ТСПЗ).

В состав ТСПЗ, как правило, входят:

- система пожарной сигнализации (АПС);
- система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ);
- система защиты от распространения огня;
- система противодымной вентиляции;
- система пожаротушения.

Для всех этих систем основным режимом работы является автоматический режим, предусматривающий работу системы по заданному алгоритму без участия человека. Также предусматриваются дистанционный и ручной режимы.

Следует отметить, что все системы противопожарной защиты объекта должны функционировать в автоматическом режиме в тесной увязке друг с другом, выполняя общий алгоритм противопожарных мероприятий (ППМ).

Система пожарной сигнализации выполняет функцию обнаружения возгорания или задымления

и формирования сигнала «Пожар» с целью запуска на обработку алгоритма противопожарных мероприятий (ППМ) остальных частей ТСПЗ. Требования к формированию сигнала «Пожар» и взаимосвязи системы пожарной сигнализации с другими системами и инженерным оборудованием объектов изложены в пункте 7 СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования» (введен в действие с 01.03.2021 г).

Функциональные возможности современных систем пожарной сигнализации позволяют реализовывать на их базе также и управление другими системами ТСПЗ, такими как СОУЭ, система защиты от распространения огня, система противодымной вентиляции, лифты для пожарных подразделений. Выполнение этих функций обеспечивается релейными блоками, интегрированными в АПС посредством цифровых интерфейсов.

В некоторых случаях проектировщиками принимается решение об ограничении функций АПС только функциями формирования сигнала «Пожар» и управления СОУЭ. В этих случаях управление системами защиты от распространения огня, противодымной вентиляции, лифтами для пожарных подразделений осуществляет самостоятельная система, которая получает сигнал от АПС. При таком подходе необходимо уделять особое внимание надежности канала передачи сигнала «Пожар» от системы к системе.

Следует заметить, что для радиоканальных соединительных линий, а также соединительных линий СОУЭ 3–5-го типов необходимо предусматривать автоматический контроль их работоспособности.

Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) предназначена для обеспечения быстрой и безопасной эвакуации людей из здания при пожаре. Основное оборудование СОУЭ — световые и звуковые оповещатели. В зависимости от сложности объекта предусматривается 5 типов СОУЭ. В самых простых системах 1-го, 2-го типа звуковое оповещение реализуется применением сирен, в системах 3–5-го типа для звукового оповещения необходимо использовать речевые оповещатели, которые транслируют специальные тексты, составленные в соответствии с алгоритмом эвакуации. Требования к СОУЭ изложены в СП 3.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».

Сигнал на запуск СОУЭ может поступать как от системы пожарной сигнализации, так и от автоматической установки пожаротушения. В случае если на объекте должна применяться СОУЭ 3–5-го типов, сигнал «Пожар» должен нести информацию о месте возгорания.

Под системой защиты от распространения огня подразумевается система, обеспечивающая при пожаре:

- отключение систем воздушного отопления, вентиляции, кондиционирования, автономных и оконных кондиционеров, вентиляторных доводчиков, воздушно-тепловых завес и внутренних блоков кондиционеров (далее — системы вентиляции);
- закрытие огнезадерживающих (нормально-открытых противопожарных) клапанов (пункт 12.2.1 «в» СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»).

Реализацию этих функций, как правило, выполняют релейные блоки, интегрированные в систему пожарной сигнализации.

Отключение приточных систем вентиляции может осуществляться как подачей сигнала «Пожар» на вход «Пожар» шкафа управления системы, так и непосредственно отключением вентилятора. При любом из способов должна обеспечиваться защита дорогостоящего водяного калорифера приточной системы вентиляции от замораживания.

При организации отключения вентилятора вентиляционной установки с использованием автомата с независимым расцепителем должна проводиться проверка линии передачи сигнала на отключение.

Система противодымной вентиляции включает в себя вентиляторы приточной и вытяжной вентиляции, дымовые и противопожарные нормально-закрытые клапаны, дымовые люки, фонари, фрамуги и окна, а также полотна, предназначенные для противодымной защиты. Алгоритм работы этой системы определяется, в том числе, пунктами 7.18, 7.20 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».

При поступлении сигнала «Пожар» предусматривается:

- включение систем противодымной вентиляции (кроме систем для удаления газа и дыма после пожара);
- открывание противопожарных нормально-закрытых и дымовых клапанов, дымовых люков, фонарей, фрамуг и окон систем противодымной вентиляции в помещении или дымовой зоне, где произошел пожар, или в коридоре на этаже пожара, опускание противодымных экранов.

Последовательность действия систем должна обеспечивать опережающее (на 20–30 сек) включение вытяжной противодымной вентиляции относительно момента запуска приточной противодымной вентиляции.

Необходимо учесть, что управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции должно осуществляться как в автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации или автоматических установок пожаротушения), так и дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах) режимах.

Система пожаротушения включает в себя системы, использующие в качестве огнетушащего вещества воду, порошок или газ.

В данной статье рассматриваются такие системы водяного пожаротушения, как противопожарный водопровод (ППВ), а также автоматические установки водяного пожаротушения (АУВПТ), например спринклерные установки различного исполнения (тонкораспыленной водой, водо-пенные, с дренажными секциями, сухотрубные и т. д.).

При недостаточном давлении воды в питающей сети возникает необходимость повышения давления, для чего предусматриваются насосные установки (НУ).

Насосные установки ППВ включают в себя, как правило, два пожарных насоса — основной и резервный. Пуск насосов в дистанционном режиме может осуществляться как от кнопок, установленных в пожарных шкафах, так и из помещения пожарного поста или при срабатывании пожарной сигнализации.

Автоматизацией НУ ППВ предусматривается:

- прием сигнала на пуск пожарного насоса;
- контроль давления воды в системе: при достаточном давлении в системе пуск пожарного насоса блокируется до момента снижения давления воды в системе ниже заданного;
- открытие задвижки на обводной линии водомерного узла (при наличии);
- автоматический пуск резервного насоса при невыходе основного на режим;
- выдача сигналов о состоянии насосов и задвижки в помещение пожарного поста.

Насосные установки АУВПТ, кроме основных пожарных насосов, включают в себя так называемый «жокей»-насос. Это насос небольшой мощности, основное назначение которого — поддержание заданного давления в системе. В случае наличия в системе небольших утечек включается «жокей»-насос и компенсирует утечку. При вскрытии спринклерного оросителя или срабатывании дренажной завесы расход воды в системе гораздо больший, что приводит к срабатыванию контрольно-сигнального клапана (КСК). Сигнализаторы давления, в количестве не менее двух, установленные на КСК и включенные по схеме «ИЛИ» для исключения ложного срабатывания, выдают сигнал на пуск основного пожарного насоса. В сухотрубных системах в качестве «жокей»-насоса используется компрессор.

Автоматизацией НУ АУВПТ предусматривается:

- поддержание заданного давления воды в системе в дежурном режиме за счет управления «жокей»-насосом или компрессором для сухотрубных систем;
- пуск основного пожарного насоса по сигналу от сигнализаторов давления;

● одновременно с пуском пожарного насоса предусматривается пуск насоса-дозатора (для водо-пенных систем);

● контроль уровня пенообразователя в резервуаре (для водо-пенных систем);

● автоматический пуск резервного насоса при невыходе основного на режим;

● открытие задвижки на обводной линии водомерного узла (при наличии);

● выдача в помещение пожарного поста сигналов о начале пожаротушения с расшифровкой по направлениям.

Для водо-пенных систем дополнительно необходимо:

- одновременно с пуском пожарного насоса предусматривать пуск насоса-дозатора;
- контролировать уровень пенообразователя в резервуаре хранения пенообразователя.

Автоматизацией АУВПТ также обеспечивается контроль:

- соединительных линий запорных устройств с электроприводом на обрыв;
- соединительных линий приборов, формирующих команду на автоматическое включение пожарных насосов на обрыв и короткое замыкание.

Следует отметить, что нередко проектировщики оснащают здание совмещенной установкой ППВ и АУВПТ. В этом случае краны ППВ размещаются на той же питающей сети, что и спринклерные оросители АУВПТ, а водоснабжение такой системы осуществляется от одной НУ, включающей в себя пожарные насосы и «жокей»-насос. Установка кнопок пуска насосов в пожарных шкафах ППВ при этом не требуется, т. к. насосы пускаются автоматически, от сигнализаторов давления, срабатывающих при открытии пожарного крана.

Одновременно с включением пожарных насосов должны автоматически выключаться все насосы другого назначения, запитанные в данную магистраль и не входящие в АУП.

При наличии в системе противопожарного водоснабжения резервуаров противопожарного запаса воды необходимо предусматривать контроль уровня воды в резервуарах.

Также следует учитывать, что при наличии в системе водоснабжения объекта резервуаров хозяйственно-противопожарного запаса воды в насосных станциях должна предусматриваться блокировка, исключающая возможность подачи неприкосновенного пожарного, а также аварийного объемов воды в резервуарах на другие цели.



Электроснабжение систем противопожарной автоматики должно выполняться по 1-й категории надежности электроснабжения (СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности).

Кабельные проводки систем противопожарной автоматики согласно требованиям ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» должны выполняться кабелями в исполнении нг(A)-FRLS или нг(A)-FRHF. В зданиях детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домах престарелых и инвалидов, больницах, спальнях корпусов образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений необходимо применять кабели в исполнении нг(A)-FRLSLTx или нг(A)-FRHF.

В заключение хотелось бы отметить ошибки и недоработки, наиболее часто встречающиеся при проверке проектной документации. К таким ошибкам (недоработкам) можно отнести:

- отсутствие решений по отключению при пожаре систем вентиляции, кондиционирования, тепловых завес, воздушно-отопительных агрегатов и т. д.;
- отсутствие решений по управлению при пожаре огнезадерживающими клапанами, оборудованием противоподымной вентиляции;
- невыполнение требований по обеспечению 1-й категории электроснабжения средств противопожарной защиты;
- невыполнение требований по защите водяного калорифера вентиляционной системы или центрального кондиционера от замораживания при отключении системы при пожаре;

● невыполнение требований по контролю линии отключения при организации отключения вентилятора при пожаре с использованием автомата с независимым расцепителем;

● невыполнение требований по управлению оборудованием противоподымной вентиляции как в автоматическом (от автоматической пожарной сигнализации или автоматических установок пожаротушения), так и дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей или в пожарных шкафах) режимах;

● невыполнение требований по открытию задвижки с электроприводом, установленной на обводной линии водомерного узла при пуске пожарных насосов;

● невыполнение требований по выводу информации о состоянии пожарных насосов в помещении пожарного поста (помещения с круглосуточным пребыванием обслуживающего персонала);

● отсутствие решений по дистанционному пуску пожарных насосных установок от кнопок, устанавливаемых в шкафах у пожарных кранов;

● отсутствие решений по блокировке, исключающей возможность подачи неприкосновенного пожарного, а также аварийного объемов воды в резервуарах хозяйственно-противопожарного запаса воды на другие цели;

● применение кабельной продукции, не удовлетворяющей требованиям нормативной документации. ■



**Антон
Николаевич
СКАРЛЫГИН**

ДО ИЮНЯ 2021 ГОДА —
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ОТДЕЛА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ
ЭКСПЕРТИЗ ОМСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



**Евгений
Геннадьевич
БЫЧКОВСКИЙ**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ
ЭКСПЕРТИЗ ОМСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ,
КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ: ВЧЕРА – СЕГОДНЯ – ЗАВТРА

Защитное сооружение гражданской обороны (далее — ЗС ГО) — это сооружение, предназначенное для укрытия людей, техники и имущества от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (п. 3.1 ГОСТ Р 42.4.03-2015 «Гражданская оборона. ЗС ГО. Классификация. Общие технические требования»). ЗС ГО в особый период и в период военного времени обеспечивают защиту от действия: ударной волны ядерного взрыва (на определенном расстоянии от места взрыва); светового излучения; проникающей радиации; излучения осадков на следе радиоактивного облака; отравляющих веществ; бактериальных (биологических) средств. ЗС ГО также защищают людей от возможного поражения при обрушении зданий над сооружением или вблизи него, воздействия высоких температур при пожаре и продуктов горения. ЗС ГО могут быть двойного назначения и в мирное время использоваться для хозяйственных нужд и обслуживания населения.

Предшественниками защитного сооружения гражданской обороны являлись «газоубежища», защищавшие людей от химического оружия, и «бомбоубежища» с преимущественной защитой от бомб и снарядов. Термин «убежище» в отношении гражданских защитных сооружений начал применяться в литературе и в кругу специалистов еще в довоенное время, чтобы объединить под одним термином разнородные бомбоубежища и легкие сооружения химической защиты, но в полном объеме вытеснил термины «газоубежище» и «бомбоубежище» значительно позднее (Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации быстровозводимых защитных сооружений гражданской обороны, ч. II. Строительство и эксплуатация. М.: Воениздат, 1971).

Организация по подготовке к защите и по защите населения от опасностей, возникающих при веде-

нии военных действий или вследствие этих действий, в России берет свое начало со времен Первой мировой войны (1914—1918), когда в военных действиях нашла применение боевая авиация. Время ведения Первой мировой войны, в связи с появлением военной авиации, особенно бомбардировочной, а также появлением химического оружия, положило начало развитию средств противовоздушной обороны, а также мер по организации самозащиты населения.

Руководство страны, начиная со второй половины двадцатых годов прошлого века, приняло ряд постановлений, направленных на создание и укрепление противовоздушной обороны страны. В ноябре 1925 года Совет Народных Комиссаров СССР (СНК СССР) принял постановление «О мерах противовоздушной обороны при новых постройках в 500-километровой приграничной полосе». В пределах этой зоны, обусловленной



радиусом действия авиации противника того времени, организациям и учреждениям предписывалось осуществлять при новом строительстве различные инженерно-технические мероприятия по противовоздушной и противохимической защите. Действие этого постановления распространялось также на города Москву, Тулу, Харьков и Курск.

Во всех ведущих странах шло активное наращивание и совершенствование военной авиации, росла ее ударная мощь. В соответствии с теорией «воздушной войны» итальянского генерала Дж. Дуэ считалось, что «грядущая война будет вестись в основном против безоружного населения городов и против промышленных центров».

Одновременно были приняты меры по обеспечению нормальной работы железнодорожного транспорта в случае возникновения войны. С этой целью Совет труда и обороны СССР (СТО СССР) 26 августа 1926 года организовал Службу воздушно-химической обороны Наркомата путей сообщения СССР. В соответствии с этим постановлением на железнодорожных станциях пред-

усматривалось строительство специальных убежищ, создание специальных формирований — команд, отрядов ПВО, обучение обслуживающего персонала способам противовоздушной и противохимической защиты.

В результате проведенной работы к началу тридцатых годов прошлого столетия в развитии пассивной обороны в стране были достигнуты серьезные успехи. К 1932 году насчитывалось более 3 тысяч формирований различного назначения, занимающихся защитой населения. Население получило более 3,5 миллиона противогазов, в жилых кварталах и на промышленных предприятиях было построено несколько тысяч бомбо- и газобезопасных убежищ. 4 октября 1932 года постановлением Совета Народных Комиссаров СССР было утверждено «Положение о противовоздушной обороне территории СССР». Данный документ был началом создания местной противовоздушной обороны страны. В связи с данным обстоятельством 4 октября 1932 года принято считать днем рождения местной противовоздушной обороны — основы будущей системы Гражданской обороны СССР.

Таким образом, перед началом Великой Отечественной войны в основном сложилась система мероприятий, осуществляемых в целях защиты населения, объектов народного хозяйства и территорий страны от вооруженного нападения противника, ликвидации последствий его ударов, а также создания наиболее благоприятных условий для работы промышленных предприятий, транспорта, коммунального хозяйства в военное время.



Позже, в послевоенное время, работа по строительству фонда бомбоубежищ и газоубежищ также была продолжена, так как данные сооружения показали свою эффективность в защите людей в период Великой Отечественной войны.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 13 июля 1961 года было принято «Положение о Гражданской обороне СССР». За основу был принят принцип дифференцированного комплексного подхода к защите населения. В соответствии с ним в мирное время строились убежища для наибольшей работающей смены предприятий, которые должны продолжать работу в военное время в крупных и значимых с промышленной точки зрения городах. Остальная часть городского населения подлежала эвакуации в загородную зону, в которой предусматривалось создание противорадиационных укрытий для местного и эвакуированного населения.

В начале 1970-х годов несколько изменилась военно-стратегическая обстановка. Реально возникла

угроза внезапного ядерного нападения на территорию СССР. Сложившаяся обстановка потребовала внести изменения и в деятельность Гражданской обороны СССР, прежде всего, повысить эффективность защиты населения. Для этого необходимо было увеличить фонд ЗС ГО.

Накопление фонда ЗС ГО в стране осуществлялось до конца существования СССР.

Период распада СССР негативно сказался на обороноспособности страны в целом и, конечно, затронул вопрос ЗС ГО. В эпоху перестройки промышленные предприятия переходили в частные руки, отдельные предприятия переставали существовать, объекты социальной инфраструктуры, находящиеся на балансе организаций, передавались под управление городских и муниципальных округов или в частную собственность.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ

Большое количество ЗС ГО, организационно входящих в структуру промышленных объектов и реорганизуемых ведомств, в настоящее время утрачено. Часть из них заброшены и негодны для дальнейшей эксплуатации, другие — разукрупнены и переданы в аренду

для коммерческих нужд, оставшиеся — конструктивно изменены и уже не смогут выполнять функции по защите населения.

Еще более сложная ситуация складывается с гражданскими объектами (объектами непромышленного назначения). Это, например, существующие здания, в которых имеются встроенные ЗС ГО, переданные в собственность коммерческим структурам, которые мало знакомы или не знакомы вообще с системой гражданской обороны; жилые дома, музеи и дома культуры, не имеющие средств и отдельных служб, ответственных за содержание ЗС ГО.

В итоге текущая проблематика вопроса накопления фонда защитных сооружений гражданской обороны состоит в неоднозначности требований действующих нормативно-правовых актов и их применимости

на практике, вопросах определения экономической составляющей строительства и дальнейшего содержания ЗС ГО, вопросах необходимости строительства ЗС ГО в зависимости от форм собственности организаций и их территориального расположения, трудностях в учете и содержании существующего фонда ЗС ГО.

Проектирование, строительство и содержание ЗС ГО в наши дни регламентируется следующими документами: Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне»; Постановление Правительства РФ от 26.11.2007 № 804 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации»; Постановление Правительства РФ от 29.11.1999 № 1309 «О порядке создания убежищ и иных объектов гражданской обороны»; СП 88.13330.2014 «Защитные сооружения гражданской обороны»; СП 165.1325800.2014 «Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне»; СП 93.13330.2016 «Защитные сооружения гражданской обороны в подземных горных выработках»; ГОСТ Р 42.4.03-2015 «Гражданская оборона. Защитные сооружения гражданской обороны. Классификация. Общие технические требования»; Приказ МЧС России от 15.12.2002 № 583 «Об утверждении и введении в действие «Правил эксплуатации защит-

ных сооружений гражданской обороны»; Приказ МЧС России от 21.07.2005 № 575 «Об утверждении Порядка содержания и использования защитных сооружений гражданской обороны в мирное время».

Данные документы охватывают весь жизненный цикл ЗС ГО от определения органов и организаций, ответственных за накопление, создание, содержание и учет фонда ЗС ГО, установления требований к строительству и содержанию ЗС ГО, до условий снятия их с учета.

Требования данных документов, безусловно, выполняются в организациях и на объектах, где наличие ЗС ГО необходимо для защиты персонала от опасностей, возникающих в случае аварий в мирное время (радиационно-опасные и ядерно-опасные производства, химически опасные объекты). На объектах таких организаций существующие ЗС ГО поддерживаются в исправном состоянии, реконструируются, создаются новые. Но для иных организаций, где основное назначение ЗС ГО — защита персонала в военное время, создание и содержание таких объектов экономически не выгодно и указанные организации любыми возможными путями стараются избежать их строительства.

Так какие же основные причины сложившейся ситуации? Приведем несколько:

- Действующими нормативно-правовыми актами не определена четкая схема взаимодействия между ведомствами и организациями, принимающими решение о необходимости строительства ЗС ГО. Так, за оборону страны отвечает Министерство обороны, организации подчиняются профильным министерствам, контроль и надзор за ЗС ГО осуществляет МЧС России. Все эти ведомства (а также подведомственные им органы и организации) в подавляющем большинстве случаев не принимают участия в формировании заданий на проектирование объектов капитального строительства (за исключением территориальных органов МЧС России, которые участвуют в согласовании заданий на проектирование ЗС ГО). В такой ситуации, без совместного подхода к формированию заданий на проектирование ЗС ГО, не представляется возможным качественно и в полном объеме оценить систему мероприятий по гражданской обороне, включающую, в том числе, создание и содержание фонда ЗС ГО, применительно к организациям в целом, группам предприятий, городским районам, необходимого для максимально эффективной защиты населения и персонала организаций при минимизации экономических затрат.
- Недостаточный контроль со стороны органов и организаций, на которые возложен учет существующих ЗС ГО согласно приказу МЧС России от 15.12.2002 № 583 «Об утверждении и введении в действие «Правил эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны», а также недостаточная работа по гражданской обороне в самих организациях.

- Отсутствие у организаций какой-либо мотивации, физических и финансовых возможностей на строительство новых и поддержание в исправном состоянии существующих ЗС ГО в тех случаях, когда такие сооружения в данный момент не являются жизненно важными.

- Действующая нормативно-правовая база по проектированию ЗС ГО не дает ответов на многие вопросы, связанные с защитой персонала в организациях территориально разрозненных, например объекты железнодорожной инфраструктуры, объекты нефтегазового сектора, когда нормативными документами в целом для организации требуется защита персонала в ЗС ГО, но при этом ее отдельные объекты расположены за сотни, а иногда и за тысячи километров друг от друга, от крупных городов и приграничных территорий, а также в организациях, имеющих уникальные в историко-культурном отношении объекты.

- Утерян институт типового проектирования ЗС ГО, а современные требования к типовой проектной документации не учитывают нужды экономики страны в части ЗС ГО.

Понимая важность указанной проблемы и потребность страны в обеспечении безопасности населения, считаем возможным предложить следующие пути выхода из сложившейся ситуации:

- Переработать нормативно-правовую базу по проектированию, строительству и эксплуатации ЗС ГО. При этом основная задача — это разработка требований к ЗС ГО в зависимости от опасностей вероятной степени поражения объекта и характеристик их вторичных последствий, а также особенностей размещения объектов, планировки и застройки территории региона или субъекта РФ.
- Уточнить требования к защитным свойствам ЗС ГО с учетом современных средств вооружения, установить критерии минимальной численности укрываемых (населения, персонала организаций), для которых должны создаваться полноценные ЗС ГО, и в каких случаях достаточно дооборудование или приспособление существующих зданий для нужд ЗС ГО либо применение простейших укрытий.
- Уточнить требования к защите персонала объектов, для которых меняется (или может быть изменено) функциональное назначение в процессе жизненного цикла.
- Уточнить требования к организациям в зависимости от их форм собственности.
- Наладить в организациях работу по повышению качества проработки вопросов по гражданской обороне как на внутреннем уровне, так и на внешних уровнях (проведение работы с профильными министерствами, местными органами власти и органами МЧС). Данный вопрос является масштабным, и требуемые решения не

могут быть реализованы в пределах и на уровне одного земельного участка, здания, производственной площадки, организации.

- Создать единую базу сведений о существующих ЗС ГО.

- Сформировать базу типовой проектной документации в отношении ЗС ГО, уточнить требования к быстровозводимым укрытиям (БВУ) (вывод их с бумаги на реалии жизни).

ВЫВОДЫ

Учитывая уровень современного вооружения вероятных противников, совершенно очевидна значимость и необходимость наличия ЗС ГО на объектах, требования к которым предъявляются действующими нормативно-правовыми актами. Безусловно понятна и затратная часть для государства и юридических лиц на возведение, реконструкцию, капитальный ремонт и дальнейшее содержание ЗС ГО.

Также остаются вопросы о требуемом количестве ЗС ГО на территории РФ, в каких регионах такие сооружения необходимы в обязательном порядке, а в каких могут быть применены иные способы защиты производственного персонала и гражданского населения.

Любое строительство должно быть эффективным и экономически оправданным, при этом в отношении ЗС ГО установление критериев эффективности осложнено их двойственностью. В военное время таким критерием является защита людей, в мирное время — затраты на строительство и содержание. Эти вопросы есть, и их нужно решать совместными усилиями всех сторон, принимающих участие в жизненном цикле ЗС ГО. ■

Виды Москвы. Фото ИТАР-ТАСС / Чингаев Ярослав





Григорий Григорьевич
АЛЕШКИН

главный специалист отдела экспертизы промышленной, ядерной и радиационной безопасности управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС Главгосэкспертизы России



Евгений Григорьевич
БАСАНСКИЙ

главный специалист отдела экспертизы промышленной, ядерной и радиационной безопасности управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС Главгосэкспертизы России, К. Ф.-М. Н.

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ

В последние годы в России наблюдается значительное увеличение числа строящихся объектов ядерной медицины, на которых для диагностики и терапии различных заболеваний используются источники ионизирующего излучения — как радионуклидные, так и генерирующие. Источники ионизирующего излучения — объекты, содержащие радиоактивные материалы, или технические устройства, испускающие или способные в определенных условиях испускать ионизирующее излучение. Как устанавливает п. 2.3.1 СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)», радиационная безопасность на радиационном объекте и вокруг него обеспечивается за счет качества проекта, поэтому проектирование радиационных объектов требует учета и соблюдения всех требований, установленных действующим регулированием.

Уникальность и высокая эффективность методов ядерной медицины основаны на применении оборудования и радиофармпрепаратов в виде открытых источников ионизирующего излучения, способных накапливаться в определенных морфологических структурах и патологических очагах (терапия) или отражать динамику протекающих в органе физиологических или биохимических процессов (диагностика). К ядерно-физическим методам в медицине относят также лучевую терапию.

На объектах ядерной медицины используются:

- открытые радионуклидные источники:
 - РФП для диагностики и терапии;
- закрытые радионуклидные источники:

- для дистанционной, контактной (внутриполостной и внутритканевой) лучевой терапии;
- калибровочные источники для медицинской и измерительной аппаратуры;

- устройства, генерирующие ионизирующее излучение:
 - ускорители заряженных частиц;
 - рентгеновские аппараты, диагностические и терапевтические.

В современных лечебно-диагностических специализированных центрах, в отделениях радионуклидной диагностики, радионуклидной терапии, медицинской визуализации, лучевой терапии используют весь спектр перечисленных источников излучения. В силу использования открытых радионуклидных источников эти отделения



размещаются в отдельном радиологическом корпусе или изолированной части здания медицинской организации.

ОТКРЫТЫЕ РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИСТОЧНИКИ

В диагностике при кардиологических и онкологических заболеваниях используются главным образом методы однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) и позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ).

Исследования методами ОФЭКТ проводят с использованием РФП, меченых радионуклидами, испускающими гамма-квант при распаде, например технеций-99m с периодом полураспада 6,05 часа.

В состав подразделения радионуклидной диагностики методом ОФЭКТ входят блок радионуклидного обеспечения, предназначенный для приемки, распаковки, хранения, фасовки РФП, и блок радиодиагностических исследований.

Другим высокотехнологичным диагностическим методом ядерной медицины является ПЭТ. Пациенту вводят внутривенно РФП с позитрон-излучающим ультракороткоживущим радионуклидом. РФП избирательно накапливается в патологических очагах. Позитрон в ткани проходит несколько миллиметров, теряя энергию при соударении с молекулами и атомами, и в момент остановки, взаимодействуя с электроном, аннигилирует, превращаясь в два фотона с энергией 0,511 МэВ, которые разлетаются в противоположные стороны. На ПЭТ-сканере получают изображения от одновременной регистрации двух гамма-квантов, излучаемых при взаимной аннигиляции позитрона и электрона. В ПЭТ применяются радионуклиды углерод-11, азот-13, кислород-15, фтор-18 и др., распадающиеся с испусканием позитронов.

В структуру ПЭТ-центра входят:

- блок радионуклидного обеспечения, в который входят:
 - циклотронный комплекс;

- радиохимическая лаборатория с участком синтеза РФП;
- лаборатория контроля качества;

- блок радиодиагностических исследований in vivo.

Для отделений радионуклидной диагностики без собственного синтеза РФП блок ограничен помещением с боксами для приготовления доз РФП.

РФП циклотронного или генераторного происхождения, используемые в диагностике методами ПЭТ и ОФЭКТ, относятся к открытым источникам ионизирующего излучения. Условия их использования должны соответствовать требованиям к работам с открытыми источниками излучения (п. 3.8 ОСПОРБ-99/2010). В зависимости от группы радиационной опасности радионуклида и его активности в помещениях устанавливается класс работ. В соответствии с установленными в проектной документации классами работ выполняется зонирование подразделения, компоновка помещений, устанавливаются системы раздельной вентиляции помещений, спецканализации, санпропускники или саншлюзы.

Радионуклидная терапия — метод лечения опухолевой и неопухолевых патологий. Суть терапии заключается во введении в организм РФП — радионуклида в комбинации с биологической молекулой, который избирательно накапливается в пораженном органе или ткани.

Для радионуклидной терапии используются радионуклиды с периодом полураспада от нескольких часов до нескольких суток, производящие ионизирующее из-

лучение с малой глубиной проникновения в ткань организма, такие как альфа-излучатели или бета-излучатели. Особенностью выбора радионуклида является наличие малоинтенсивного гамма-излучения.

Терапевтические процедуры с открытыми радионуклидными источниками могут проводиться только в тех учреждениях, которые имеют специализированные подразделения радионуклидной терапии, оснащены радиометрической и дозиметрической аппаратурой и оборудованием для работы с открытыми радионуклидными источниками.

ЗАКРЫТЫЕ РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Закрытые радионуклидные источники используются на объектах медицины в дистанционных гамма-терапевтических установках, при стереотаксической радиохирургии и контактной лучевой терапии — брахитерапии.

При дистанционной лучевой терапии источник излучения находится вне тела пациента, на некотором удалении. Как правило, конструкцией аппарата предусматривается возможность изменения формы пучка излучения (коллимация) и направление пучка на мишень (опухоль) с разных сторон, в целях снижения вредного воздействия на здоровые ткани, окружающие опухоль.

При контактной лучевой терапии с высокой мощностью дозы или с низкой мощностью дозы компактные радионуклидные источники подводятся вплотную к опухоли или помещаются внутрь ее. Радиоактивные вещества в этом случае не попадают непосредственно в организм, а облучают окружающие ткани через стенки герметичной капсулы.

УСТРОЙСТВА, ГЕНЕРИРУЮЩИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

На объектах медицины размещаются также установки, генерирующие ионизирующее излучение. Это всевозможные медицинские рентгеновские установки диагностического и терапевтического назначения, линейные ускорители электронов и протонные ускорители. Пучки электронов и фотонов из электронных ускорителей, протонов и ионов из ускорителей протонов используются в дистанционной лучевой терапии.

Регулирование радиационной безопасности при использовании радиационных источников регламентируется двумя основными федеральными законами и их подзаконными актами:

- Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения»;

- Федеральный закон от 21.11.1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».

Согласно требованиям ст. 10 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений и Положения, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87, проектная документация объектов капитального строительства должна содержать описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от воздействия ионизирующего излучения, а также обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение безопасного уровня ионизирующего излучения.

Физические объекты (сооружения, здания, огороженный комплекс зданий), где осуществляется обращение с техногенными источниками ионизирующего излучения, относятся к радиационным объектам (Приложение 8 к ОСПОРБ-99/2010).

Существуют четыре категории радиационных объектов (п. 3.1.1 ОСПОРБ-99/2010):

- к I категории относятся радиационные объекты, при аварии на которых возможно их радиационное воздействие на население и могут потребоваться меры по его защите;
- радиационное воздействие объектов II категории при аварии ограничивается территорией санитарно-защитной зоны;
- III категория — объекты, радиационное воздействие при аварии которых ограничивается территорией объекта;
- к IV категории относятся объекты, радиационное воздействие от которых при аварии ограничивается помещениями, где проводятся работы с источниками ионизирующего излучения.

Категория радиационных объектов устанавливается на этапе их проектирования. От категории радиационного объекта зависит размещение объекта: необходимы оценка метеорологических, гидрологических, геологических и сейсмических факторов, учет розы ветров.

Для радиационных объектов предусмотрена категоризация по потенциальной радиационной опасности. Потенциальная радиационная опасность объекта определяется его возможным радиационным воздействием на население и персонал при аварии.

Абсолютное большинство радиационных объектов медицины не представляют радиационной опасности для населения при нормальной эксплуатации. Что касается

пациентов, то польза для пациента от ожидаемой диагностической информации и терапевтических процедур должна, безусловно, превосходить ожидаемый вред от полученной дозы облучения.

При проектировании радиационных объектов ядерной медицины рассматриваются различные сценарии возможных аварийных ситуаций, на основании чего устанавливается категория потенциальной радиационной опасности объекта.

Категория потенциальной опасности для объектов ядерной медицины, на которых производится и используются РФП, устанавливается на уровне IV или III.

В последнее время наблюдается развитие ядерной медицины: проектируются и строятся новые терапевтические и диагностические центры, реконструируются здания существующих в рамках реализации различных государственных программ и частно-государственного партнерства.

В российском законодательстве содержится весь перечень обязательных требований, которым должна соответствовать проектная документация таких объектов, чтобы была обеспечена радиационная безопасность населения, персонала и пациентов.

Разработка и экспертиза проектной документации на строительство, реконструкцию таких объектов проводятся в соответствии с нормативными правовыми актами в области градостроительной деятельности. При этом необходимо неукоснительно следовать требовани-

ям в области обеспечения радиационной безопасности и в области использования атомной энергии.

Главгосэкспертиза России, в соответствии со своими полномочиями, рассматривает проектную документацию и результаты инженерных изысканий, включая проверку достоверности определения сметной стоимости строящихся, реконструируемых объектов ядерной медицины.

При проведении государственной экспертизы в проектной документации объектов ядерной медицины достаточно часто выявляются следующие недостатки:

- недостаточно полно приводятся сведения о характеристиках источников ионизирующего излучения;
- отсутствует программа радиационного контроля при обращении с источниками ионизирующего излучения, в которой должны быть определены виды, объем и порядок проведения контроля, перечень технических средств и штат работников, необходимых для его осуществления;
- проектные решения по обеспечению защиты от ионизирующего излучения не находят отражения при описании архитектурно-строительных решений в проектной документации.

Следует отметить, что размещение и проектирование объектов ядерной медицины радиационных источников, проектирование и конструирование средств радиационной защиты источников ионизирующего излучения подлежат лицензированию как в области обращения с источниками ионизирующего излучения (при использовании генерирующих источников ионизирующего излучения), так и в области использования атомной энергии (при использовании радионуклидных источников, радиоактивных веществ). ■





Сергей Валерьевич ПОТАНИН

РУКОВОДИТЕЛЬ СЛУЖБЫ
ВНУТРЕННЕГО АУДИТА
И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Михаил Юрьевич КУЦЕНКО

ГЛАВНЫЙ АУДИТОР СЛУЖБЫ
ВНУТРЕННЕГО АУДИТА И
УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ

Стремительные изменения во внешней среде, происходящие в масштабах мировой экономики, а также риски, сопряженные с геополитической обстановкой, ухудшением эпидемиологической ситуации, оказывают существенное влияние на деятельность организаций в различных отраслевых сегментах национальных экономик, подобные риск-факторы не обошли стороной и деятельность экспертных организаций в строительной отрасли России.

Главгосэкспертиза России является одним из ключевых поставщиков экспертных услуг в строительной отрасли, следовательно, и уровень ожиданий и задач, поставленных Правительством Российской Федерации, строительным и экспертным сообществом, широким кругом других заинтересованных сторон, очень высок, и их неисполнение несет в себе риски не только для Учреждения, но и для государства в целом. Учитывая такой уровень ответственности, в целях повышения уверенности в достижении стратегических и операционных целей в деятельность Главгосэкспертизы России интегрирована система управления рисками, которая позволяет принимать взвешенные риск-ориентированные управленческие решения на любых уровнях менеджмента.

Эффективная работа системы управления рисками Главгосэкспертизы позволяет принять вызовы, эскалированные внешними или внутренними риск-факторами, и проактивно на них реагировать, будь то необходимость перехода к цифровой трансформации строительной отрасли, повышение уровня цен на строительные ресурсы, влекущие изменение стоимости объектов строительства в стране, или реализация локальных проектов внутри Главгосэкспертизы России.

Так, по итогам работы Главгосэкспертизы России за 2020 год технические решения, которые могли привести к риску возникновения аварийных ситуаций, выявлены в 26% комплектов проектной документации. Указанные риск-факторы требуют разработки эффективных ме-

роприятий по митигации рисков, поэтому для Главгосэкспертизы приоритетным направлением становится повышение качества проектирования, в том числе через развитие компетенций участников процесса проектирования и экспертизы, сопровождение проектирования на ранних стадиях, экспертное сопровождение после проведения экспертизы.

С учетом того, что центральная задача для всех экспертных организаций строительной отрасли — предупреждение рисков аварий техногенного характера, наиболее остро встает вопрос по эффективному выявлению и устранению ошибок, допущенных при проектировании, которые могут привести к авариям с тяжелыми и катастрофическими последствиями.

Количество участников жизненного цикла объекта капитального строительства (экспертов, проектировщиков, заказчиков и других заинтересованных сторон), а также процессов, обеспечивающих их взаимодействие между собой, порождают потребность в управлении большими

массивами данных и, следовательно, в управлении рисками, связанными с обеспечением их безопасности.

Управление большими массивами данных также является острым вопросом, так как только на серверах ЦОД Главгосэкспертизы России размещено более 400 Тбайт данных, содержащих критически важную информацию участников строительного комплекса. Для эффективного функционирования системы информационной безопасности в Главгосэкспертизе создано специальное подразделение по кибербезопасности, которое отвечает за соответствие информационных систем национальным и международным требованиям информационной безопасности.

Учитывая имеющийся опыт риск-ориентированного подхода и функционирующую систему управления рисками, Главгосэкспертиза дошла до того этапа, когда может реализовывать очень сложные комплексные проекты.

Практический опыт работы последних лет, накопленный Главгосэкспертизой России в рамках взаимодействия с участниками строительного комплекса, говорит о том, что у всех заинтересованных сторон разный уровень и опыт применения кибергигиены, следовательно, при реализации амбициозных задач по цифровой трансформации строительной отрасли на Главгосэкспертизу возлагается роль фасилитатора развития навыков по кибергигиене не только во внутреннем контуре для собственных экспертов, но и в целом для всех участников строительного комплекса.

Высокий уровень ответственности диктует и высокие требования к обеспечению развития комплексной систе-

мы безопасности, направленной на исключение несанкционированного доступа к информации и обеспечение ее надежной защиты, следовательно, система управления рисками, интегрированная в деятельность Главгосэкспертизы России, должна содержать в себе наиболее эффективные инструменты и методы информационной безопасности, направленные на защиту устройств от вредоносных программ и вирусов в сети Интернет.

В качестве успешного опыта риск-ориентированного подхода в реализации таких проектов можно отметить создание и развитие Единой цифровой платформы экспертизы (ЕЦПЭ), которая разработана Главгосэкспертизой на основе технологии облачных решений с целью автоматизации всех основных этапов и процедур проведения экспертизы.

Цель проекта заключалась в создании единого цифрового сервиса (платформы) на основе универсальных решений, обеспечивающих взаимодействие экспертов с заказчиками, экспертов между собой, с контрольными органами и прочими заинтересованными сторонами, который позволит избежать генерации множества локальных решений по объектам строительства в различных регионах страны, снизит риски неэффективного взаимодействия, потери данных и другие риски.

На текущий момент ЕЦПЭ позволяет всем участникам общаться на одном языке, в одних форматах, стандартах, использовать данные без необходимости их дублирования.

Решения, реализованные в ЕЦПЭ, дают возможность заинтересованным участникам своевременно реагиро-





вать на входящие запросы и быть инициаторами запросов информации.

Платформа обеспечивает универсальность своего применения, при этом она спроектирована и реализована таким образом, что не затрагивает правовые аспекты, то есть вероятность возникновения рисков нарушения правовых нормативных актов или их несоблюдения минимальна. Таким образом, в ЕЦПЭ уже «защиты» предиктивные механизмы контроля над рисками комплаенс.

Вместе с тем остаются риски, имеющие технический характер, заключающиеся в различных уровнях технической готовности участников ЕЦПЭ. Для снижения влияния этих факторов в систему управления рисками Учреждения интегрирован механизм круглосуточной службы поддержки пользователей.

В целом можно отметить общую полезность созданной платформы для участников инвестиционно-строительного процесса, выражающуюся в возможности использования мощного цифрового сервиса с постоянно поддерживаемыми обновлениями. Успешный опыт реализации ЕЦПЭ предоставляет разумную уверенность основному регулятору строительной отрасли — Минстрою России — в том, что в дальнейшем при внедрении информационных технологий уже как обязательного условия для всех участников инвестиционно-строительного процесса им есть, где быть примененными: в отрасли уже создана единая цифровая среда с общей инфраструктурой, об-

щим доступом к данным, общими стандартами и схемами, которая позволит упростить реализацию процессов перехода к технологиям информационного моделирования.

Не менее амбициозной и насыщенной рисками представляется реализация задачи, поставленной Правительством РФ по переходу уже в 2022 году к технологиям информационного моделирования как к основному способу управления объектом строительства. Главгосэкспертиза России сталкивается с влиянием определенных риск-факторов, таких как обширная географическая территория России, большое количество участников инвестиционно-строительного процесса, разный уровень готовности инфраструктуры участников строительного процесса и другие риск-факторы. Правомерно утверждать, что реализация данной задачи потребует разработки мероприятий по управлению рисками, которые имеют не локальное, а межрегиональное и межведомственное значение. От правильности и эффективности реализации этих мероприятий зависит большое количество людей, процессов и организаций. В то же время следует отметить, что Главгосэкспертиза, осознавая широкомасштабность поставленной задачи и риски, связанные с ней, с готовностью приступает к ее реализации.

Учитывая положительную практику в области управления рисками, Главгосэкспертиза России не останавливается в своем развитии в данной области и стремится к постоянному улучшению. В ближайшей перспективе можно с уверенностью говорить, что такой опыт в условиях стремительных изменений внешних факторов будет востребован и может быть успешно тиражирован не только среди экспертных организаций, но и среди остальных участников строительной отрасли. ■



ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

www.gge.ru

Издание для тех, кто работает в строительной отрасли, заинтересован в ее развитии, считает необходимым повышать свой профессиональный уровень и нуждается в консультациях экспертов Главгосэкспертизы России и лучших теоретиков и практиков, работающих в сфере строительства, а также правоведов, представителей законодателя, регулятора и смежных отраслей.



Выпуски 2017—2018 годов в открытом доступе

Теперь можно купить электронную версию в редакции журнала

ПОДПИСАТЬСЯ НА ПЕЧАТНУЮ И/ИЛИ ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» МОЖНО ЧЕРЕЗ:

- каталог группы компаний «Урал-Пресс»: 81037 — печатная версия, 013269 — электронная версия;
- каталог «Почта России»: П7906 — печатная версия;
- НЦР «РУКОНТ» — электронно-библиотечную систему, включающую каталоги «Пресса России» и интернет-магазин www.akc.ru.

Подписывайтесь на нас в соцсетях:

facebook.com/vestnik.gge.ru
vk.com/vestnikgge
instagram.com/vestnik.gge.ru

Редакция журнала «Вестник государственной экспертизы»: +7 (495) 625-24-30, vestnik@gge.ru.



Петр
Борисович
ГАЛУНОВ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
КРЫМСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ В ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ПРАВОВОЕ ПРОСТРАНСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Принятие Федерального конституционного закона от 21 марта 2014 г. № 6-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов — Республики Крым и города федерального значения Севастополя» явилось юридическим фактом вхождения Республики Крым и города федерального значения Севастополя в состав Российской Федерации, а значит, создания единого с другими российскими регионами правового поля путем построения практически заново законодательной базы для регулирования отношений (в том числе имущественных, земельных, градостроительных, кадастровых) и обеспечения ее синхронизации.

Для решения поставленных Правительством задач по интеграции региона в экономическое и правовое пространство Российской Федерации, во исполнение поручения Председателя Правительства Российской Федерации Д. А. Медведева, ФАУ «Главгосэкспертиза России» был открыт филиал в городе Севастополе.

Особенностью принятия в состав России стало образование двух новых субъектов, ранее, во время вхождения Крыма в состав Украины, Севастополь являлся административно-территориальной единицей Автономной Республики Крым.

Ряд основополагающих вопросов интеграции был урегулирован положениями вышеуказанного конституционного закона, в том числе был установлен переходный период до 1 января 2015 года (ст. 6 Закона № 6-ФКЗ); изначально регулирование имущественных,

земельных и иных отношений допускалось нормативными правовыми актами Крыма и Севастополя до 1 января 2019 года по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление нормативно-правового регулирования в соответствующей сфере, впоследствии, в конце 2018 года, указанные сроки были сдвинуты до 31 декабря 2020 года — в сфере градостроительных отношений, до 1 марта 2023 года — в сфере имущественных и земельных отношений, а также отношений в сфере кадастрового учета недвижимости и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним (ст. 12.1 Закона № 6-ФКЗ). До окончания переходного периода допускалось действие нормативных правовых актов Автономной Республики Крым и города Севастополя, Республики Крым и города с особым

статусом Севастополя на территориях соответственно данных субъектов, при условии отсутствия противоречий с положениями Конституции Российской Федерации (ч.ч. 2, 3 статьи 23 Закона № 6-ФКЗ).

Учитывая конституционно-правовой статус указанных субъектов Российской Федерации и порождаемые им различия в законодательной базе, подробнее остановимся на рассмотрении вопроса регулирования земельных, имущественных и градостроительных отношений на примере города федерального значения Севастополя.

Внесение вышеуказанных изменений в федеральный закон говорит о поступательной и последовательной законодательной работе, детализации и погружении в суть вопроса после достижения поставленных целей на каждом этапе.

Документом, устанавливающим особенности регулирования земельных и имущественных отношений, явился Закон города Севастополя от 25 июля 2014 года № 46-ЗС «Об особенностях регулирования имущественных и земельных отношений на территории города Севастополя», которым было установлено соответствие в том

числе титульных прав на объекты недвижимого имущества, так, например, право коммунальной собственности территориальных громад признается правом государственной собственности города Севастополя; право коллективной собственности на землю признается правом частной собственности юридического лица; а все земли, кроме частной и муниципальной собственности, признаются государственной собственностью города Севастополя.

До 1 июля 2019 года применялся утвержденный Правительством Севастополя перечень документов, подтверждающих наличие ранее возникших прав и необходимых для государственной регистрации права.

Впоследствии приняты и доработаны нормативные правовые акты, регламентирующие условия и порядок предоставления земельных участков, находящихся в собственности города Севастополя, отдельным категориям граждан в собственность бесплатно (Закон города Севастополя от 27 июля 2016 года № 269-ЗС), отношения в области рационального использования земель города Севастополя, недопущения необоснованного формирования и предоставления земельных участков (Закон города Севастополя от 7 декабря 2016 года № 299-ЗС);





предоставление земельных участков, находящихся в государственной собственности города Севастополя, в аренду без проведения торгов (Закон города Севастополя от 15 ноября 2018 года № 455-ЗС).

Отсутствие указанных документов уже сказывается на инвестиционной привлекательности города и, возможно, не дает получить ожидаемый синергетический эффект от реализации всех предоставляемых льгот.

Если в сфере земельных и имущественных отношений можно констатировать приближение к конструкциям отраслевого законодательства и говорить о том, что в Севастополе региональное законодательство в целом соответствует федеральному законодательству Российской Федерации, то в сфере регулирования градостроительных отношений существует ряд серьезных вопросов, требующих решения.

В городе Севастополе до настоящего времени не утверждены правила землепользования и застройки; нормативы градостроительного проектирования; генеральный план города.

Особенности подготовки и утверждения документации по планировке территории, выдачи исходно-разрешительной документации на строительство и ввод в эксплуатацию объектов капитального строительства утверждены Правительством города Севастополя (Постановление Правительства города Севастополя от 28 апреля 2015 года № 339-ПП), где, например, в качестве временного решения было предложено до принятия Правил землепользования и застройки города Севастополя осуществлять выдачу разрешений на строительство объектов капитального строительства, градостроительных планов земельных участков на основании сведений о разрешенном виде использования (целевом назначении) земельного участка, указанных в правоустанавливающих документах на земельный участок, с учетом Генерального плана города Севастополя, утвержденного решением Севастопольского городского Совета от 13 декабря 2005 года № 4114 (при отсутствии утвержденной документации по планировке территории); проектов

планировки территории; проектов межевания территории; и иных правовых актов, утвержденных уполномоченными органами.

В частности, это касается осуществления закупок (работ по выполнению инженерных изысканий, архитектурно-строительному проектированию, строительству, реконструкции, капитальному и текущему ремонту и проч.) для нужд Севастополя в особом порядке, установленном нормативно-правовым актом по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации (ч. 1.3 ст. 12.1 Закона № 6-ФКЗ, ч. 66, 67 ст. 112 Закона № 44-ФЗ, п. 1 Постановления Правительства РФ от 18 апреля 2020 года № 543, Постановление Правительства Севастополя от 28 мая 2020 года № 225-ПП) и применения особого административно-правового режима свободной экономической зоны на территории Республики Крым и города федерального значения Севастополя, где помимо налоговых льгот для участников свободной экономической зоны предусмотрены преференции (к примеру, предоставление земельных участков для размещения объектов, необходимых для реализации инвестиционных проектов, без торгов; документация по планировке территории для размещения объектов, необходимых для реализации участниками свободной экономической зоны инвестиционных проектов, утверждается без проведения общественных обсуждений или публичных слушаний; упрощение осуществления градостроительной деятельности в части разрешений на строительство, которые могут быть выданы напрямую высшим исполнительным органом Республики Крым или г. Севастополя (пп. 11 п. 1 ст. 427 Налогового кодекса РФ, Федеральный закон от 29 ноября 2014 года № 377-ФЗ).

Ожидаемо, что острые вопросы градостроительных, имущественных и земельных отношений переходят в судебную плоскость.

Представляют интерес судебные решения, где судебный орган, в том числе, призван дать оценку Генеральному плану города Севастополя от 13 декабря 2005 года № 4114, Проектам планировки и проектам межевания, принятым в отсутствие документов территориального планирования и зонирования (Определение Верховного Суда РФ от 28 декабря 2020 года № 310-ЭС20-19796 по делу № А84-2776/2019; Постановление двадцать первого арбитражного апелляционного суда от 10 февраля 2021 года № А84-4207/2020); решить вопрос о функциональном правопреемстве, поскольку органы власти и учреждения, действовавшие на территории Республики Крым и города Севастополя на момент принятия Республики Крым в состав Российской Федерации, как и некоторые органы новых субъектов, созданные и действовавшие в переходный период, были ликвидированы без правопреемства (Постановление Арбитражного суда Центрального округа от 18 сентября 2017 года № Ф10-3886/2017 по делу № А84-4333/2016).

Краткий обзор представленных аспектов позволяет прийти к выводу о незавершенности процесса интеграции города Севастополя в рассматриваемых сферах в экономическое и правовое пространство Российской

Федерации, но при решении острых вопросов, в том числе обозначенных, город Севастополь имеет неоспоримый потенциал «влиться» и превратиться из дотационного региона в самостоятельно обеспечивающий себя город федерального значения.

Главгосэкспертиза России — участник глобальных процессов включения полуострова в общее правовое и экономическое пространство, адаптации к новым условиям.

Масштабные объекты и важнейшие решения социально-экономических задач, направленных на обеспечение транспортной доступности региона, формирование сети автомобильных дорог с развитой придорожной инфраструктурой на территории полуострова Крым и города Севастополя, портовой и прибрежной инфраструктуры города, объекты жизнеобеспечения населенных пунктов (водоводы, канализации, полигоны ТБО, объекты энергетики), элементы туристическо-рекреационного потенциала реализуются в объективно непростых условиях благодаря слаженной работе специалистов Главгосэкспертизы России. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Соловьев И. Н. Как эффективно использовать неиспользуемое для ускорения экономического роста Севастополя. Финансовое право. 2020. № 97 С. 30–31 // СПС «Консультант Плюс».
2. Овсянников С. В., Шевелева Н.А. Особенности осуществления налогового контроля на территориях с особым статусом. Финансовое право. 2021. № 3. С. 23–28 // СПС «Консультант Плюс».
3. Коваль В. Н. Вопросы преюдициальности в практике арбитражных судов, функционирующих на территории Республики Крым и города Севастополя. Власть Закона. 2018. № 3. С. 180–192 // СПС «Консультант Плюс».
4. Козодубов А. А. Законодательство Республики Крым и города федерального значения Севастополь, регулирующие право собственности на землю. Актуальные проблемы охраны права собственности на природные ресурсы и объекты: междисциплинарный подход: сборник статей участников Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента Академии наук Республики Татарстан, доктора юридических наук, профессора, заслуженного юриста Республики Татарстан А. А. Рябова (Казань, 26–27 октября 2018 г.) / С. А. Боголюбов, М. М. Бринчук, К. Б. Валиуллина и др.; под ред. З. Ф. Сафина, Е. В. Луновой. М.: Статут, 2019. 302 с. // СПС «Консультант Плюс».
5. Глотов С. А., Неметов А. Э. Конституционный статус субъекта Российской Федерации: правовые и социально-экономические аспекты (на примере Республики Крым и города Севастополя). Безопасность бизнеса. 2018. № 4. С. 15–21 // СПС «Консультант Плюс».



Алексей Николаевич
АНИСОВ
НАЧАЛЬНИК ТЕХНИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ ООО «ТРАНСНЕФТЬ — ТСД»



Алена Наильевна
АНИСОВНА
ГЛАВНЫЙ ЭКСПЕРТ ПРОЕКТА ОТДЕЛА
КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ САМАРСКОГО
ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Юлия Александровна
БАГДАСАРОВА
ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ «ТРУБОПРОВОДНЫЙ
ТРАНСПОРТ» ИНСТИТУТА НЕФТЕГАЗОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ФГБОУ ОУ «САМГТУ», К. П. Н.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ ПУТЕМ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА СТРОИТЕЛЬСТВА

Магистральный трубопроводный транспорт — важнейшая и неотъемлемая составляющая транспортной инфраструктуры страны. Выбранный инновационный вариант развития российской экономики выступает в качестве целевого для долгосрочной государственной транспортной политики и предполагает более эффективное, производительное, качественное и безопасное использование имеющегося потенциала. Поэтому безаварийная работа и надежность магистрального трубопроводного транспорта — залог достижения целей транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года. Магистральные трубопроводы относятся к системам повышенного риска. Обеспечение их надежности является важной задачей проектировщиков, разработчиков конструктивных материалов и технологий, строителей, организаций по эксплуатации, контролю и мониторингу. Подводные переходы магистральных трубопроводов (ППМТ) — наиболее ответственные участки трубопроводов, так как даже их незначительные повреждения с потерей герметичности могут привести к тяжелым экологическим последствиям. В связи с этим к их работоспособности предъявляются особые требования с позиции обеспечения безопасности и управления ею.

Ключевыми элементами безопасности ППМТ являются: выбор методов прокладки, мониторинг и контроль состояния, предупреждение аварийных ситуаций и готовность к их ликвидации. В данной статье рассмотрены методы обеспечения безопасности ППМТ и управление ею путем выбора способа прокладки подводного перехода.

Самые сложные в эксплуатации — глубоководные переходы, на которых расстояние от верхней образующей трубопровода до зеркала реки — 25 и более метров.

Суммарная протяженность порядка 1500 подводных переходов нефтепроводов и нефтепродуктопроводов ПАО «Транснефть» составляет примерно 1800 км (2,5% от общей длины магистралей). Протяженность отдельных подводных переходов достигает нескольких километров.

Всего таких переходов на нефтепроводной сети около 40, больше всего — в Волго-Камском бассейне и на реках Сибири. Около 70% переходов проложены траншейным методом, в том числе через крупнейшие реки России (Обь, Волга, Кама и др.).

Статистика аварий на магистральных трубопроводах России собрана на основе анализа открытых данных Ростехнадзора и представлена в табл. 1.

ГОД	ЧИСЛО АВАРИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ				
	МГ	МН	МНПП	АП	ИТОГО
2000	35	9	4	0	48
2001	38	11	3	0	52
2002	34	7	1	0	42
2003	33	18	1	0	52
2004	29	19	0	0	48
2005	19	13	3	0	35
2006	21	18	1	0	40
2007	16	11	2	0	29
2008	20	5	0	0	25
2009	16	9	2	1	28
2010	9	2	2	0	13
2011	14	2	1	0	17
2012	16	5	0	0	21
2013	9	2	1	0	12
2014	6	0	0	0	6
2015	7	1	1	1	10
2016	9	1	1	0	11
2017	5	1	0	0	6
2018	8	4	0	0	12
2019	4	3	0	0	7
Всего	348	141	23	2	514

Табл. 1. Статистика аварий на магистральных трубопроводах России за период с 2000 по 2019 год

Примечание: МГ — магистральный газопровод, МН — магистральный нефтепровод, МНПП — магистральный нефтепродуктопровод, АП — аммиакопровод.

По данным Ростехнадзора, за последние двадцать лет из общего числа возникших аварийных ситуаций на магистральных нефтепроводах 11% приходится на подводные переходы.

Задача обеспечения безаварийной или безопасной эксплуатации подводных переходов магистральных нефтепроводов (ППМН) решается на основе результатов оценки их технического состояния (ОТС), которая формируется из данных комплексного анализа — периодического дефектоскопического контроля внутритрубными приборами и внешнего периодического обследования (частичного и полного). Последние выполняются с использованием приборов и, в необходимых случаях, водолазного обследования.

Имеющиеся аналитические исследования данных эксплуатации свидетельствуют о том, что относительное количество отказов (по отношению к рассматриваемой длине) подводных переходов превышает этот показатель для остальной линейной части магистральных нефтепроводов в 1,3 раза.

Установлено, что аварии на подводных переходах, являющиеся в большинстве случаев результатом развития имеющихся и возникших в процессе эксплуатации дефектов, обусловлены воздействием двух групп факторов, связанных, во-первых, со снижением несущей способности трубопроводов, и, во-вторых, с увеличением нагрузок и внешних воздействий.

Снижение несущей способности нефтепровода происходит вследствие развития дефектов в стенке трубы, в частности, различных видов коррозии, а также старения металла под действием циклических нагрузок.

Вторую группу составляют нагрузки и внешние воздействия (рабочее внутреннее давление, температурный перепад, продольное усилие, воздействие потока и др.), изменяющие напряженно-деформированное состояние трубопровода. Из причин, вызывающих усиление этих факторов, прежде всего надо отметить оголения и провисы в русловой части.

Имеющиеся данные по ОТС и причинам аварий на ППМН говорят о неоднозначности полученных характеристик. Так, например, рассмотрим результаты дефектоскопического контроля трубопроводов с отрицательной плавучестью. Всего было обследовано 33 подводных перехода, расположенных в средней полосе России.

Из данных дефектоскопического контроля следует, что наибольшее число составляют дефекты типа вмятин и рисок (на каждый переход в среднем приходится два таких дефекта); также велика доля таких дефектов, как аномалии в продольном сварном шве и гофры (по одному на каждый переход), а также дефектов типа потери металла.

Дефекты типа вмятин, рисок и гофр трубопроводы получают чаще всего еще на этапе сооружения (75% от общего числа). Аномалии (поры, непровары, трещины) в продольном сварном шве — это результат заводского брака, в поперечном шве — результат нарушения технологии сварки в полевых условиях. Дефект типа потери металла является эксплуатационным, так как появляется чаще всего уже в период эксплуатации как результат коррозии трубопровода.

Рассмотрим современные методы строительства подводных переходов. При выборе места пересечения трубопроводом водных и других преград учитываются многие факторы: направление и особенности трассы, а также характеристики преграды. Например, в случае пересечения МН водной преграды — это тип руслового процесса, ширина и глубина водоема, водный режим, состояние береговых склонов, геологическое строение русла, берегов, поймы и пр.

Данный анализ приводит к выводу о том, что большинство дефектов ППМН были заложены еще на этапе сооружения трубопроводов, и только небольшая доля дефектов возникла позже. Таким образом, важным фактором, обеспечивающим надежность трубопроводов, является корректный выбор метода строительства подводных переходов.

При проектировании ППМН через водные преграды разработчики опираются на данные гидрологических, инженерно-геологических и топографических изысканий с учетом специфики эксплуатации в данном районе ранее построенных подводных переходов, существующих и проектируемых гидротехнических сооружений, которые могут оказать влияние на режим водной преграды в месте перехода, планируемых дноуглубительных работ, а также на требования по охране водных ресурсов.

В мировой практике строительства ППМН наиболее широкое применение получили методы прокладки, которые условно можно разделить на две группы: траншейные и бестраншейные.

ТРАНШЕЙНЫЙ МЕТОД

Одним из самых распространенных методов строительства ППМН является траншейный метод (рис. 1). Он включает в себя подводную разработку траншеи специальной землеройной техникой (земснаряды, грунтососы,

гидромониторы, скреперы и т. д.) и одновременно с этим подготовку дюкера (дюкер — часть магистральной трубы, проходящая через водную преграду, изолированная, обернутая футеровочной рейкой и утяжеленная пригрузами). Применяются три основных метода укладки трубопровода в подводные траншеи: протягивание по дну; погружение с поверхности воды трубопровода полной длины и укладка с плавучих средств и опор.

Каждый из перечисленных методов укладки имеет свои недостатки, основным из которых является большой объем подводно-технических и земляных работ, связанных с разработкой траншеи, однако при определенных условиях имеют ряд преимуществ. Чаще всего траншейный метод строительства подводных переходов применяется в случаях невозможности использования бестраншейных методов, характеризующихся рядом ограничений.

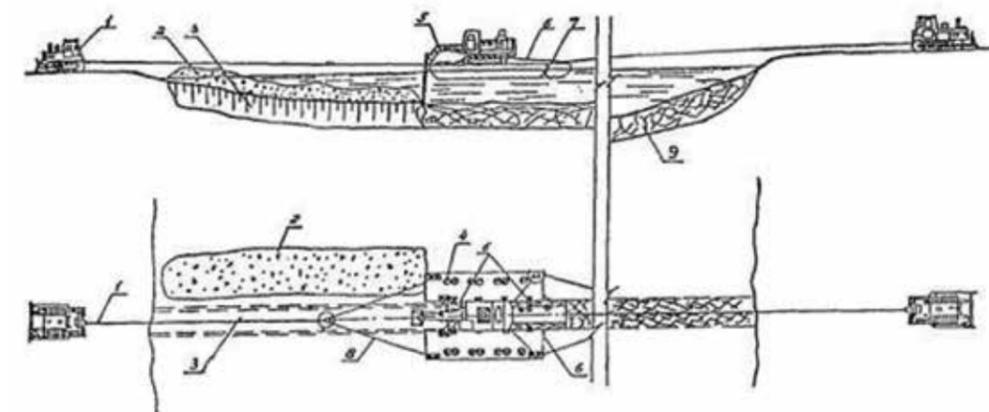


Рис. 1. Схема разработки грунта с помощью экскаватора на понтоне для укладки трубопровода траншейным методом. 1 — трактор-тягач (может применяться лебедка); 2 — отвал разработанного грунта; 3 — траншея; 4 — смотровые люки на понтоне; 5 — экскаватор с удлиненной рукоятью; 6 — страховочные тросы; 7 — понтонная переправа; 8 — гашевые тросы; 9 — разрыхленный грунт

БЕСТРАНШЕЙНЫЕ МЕТОДЫ

В настоящее время широкое распространение получили бестраншейные методы строительства подводных переходов магистральных трубопроводов: наклонно-направленное бурение, метод горизонтально-направленного бурения щитом (ГНБЩ), микротоннелирование, тоннелирование и др.

При использовании бестраншейных технологий строительства подводных переходов отсутствуют недостатки традиционных методов, уменьшается неблагоприятное воздействие на окружающую среду, в том числе гидрологию водоемов, повышается надежность трубопровода.

● Наклонно-направленное бурение

Строительство подводных переходов методом наклонно-направленного бурения (ННБ) осуществляется по различным технологическим схемам в зависимости от характеристик водных преград, технических характеристик используемых буровых установок, технологии бурения, конструктивных параметров протаскиваемого трубопровода (длины криволинейного участка, диаметра и др.).

Общими для всех технологических схем являются основные этапы ННБ:

- бурение пилотной скважины;
- расширение скважины в один или несколько приемов в различных направлениях;
- протягивание трубопровода в разрабатываемую скважину.

Данный метод позволяет обеспечить высокую надежность построенного объекта; сохранение природного ландшафта и экологического баланса в месте проведения работ; исключение техногенного воздействия на флору и фауну, размыва берегов и донных отложений водоемов; значительное уменьшение риска аварийных ситуаций и, как следствие, гарантию длительной сохранности трубопроводов в рабочем состоянии.

Применение ННБ имеет ряд ограничений: сложные инженерно-геологические условия, большая протяженность перехода и диаметр укладываемой трубы.

В России были построены единичные переходы протяженностью более 1000 м с диаметром труб не более 1020 мм. Основная масса построенных переходов диаметром труб 1020—1220 мм имеет протяженность не более 500—700 м. Другим ограничением метода ННБ являются сложные геологические условия: галечниковые грун-

ты, грунты с включением валунов, карстовых полостей, скальные, илистые грунты. Эти факторы в совокупности с конструктивными параметрами буровых установок и технологией бурения определяют возможность или невозможность строительства того или иного объекта методом ННБ.

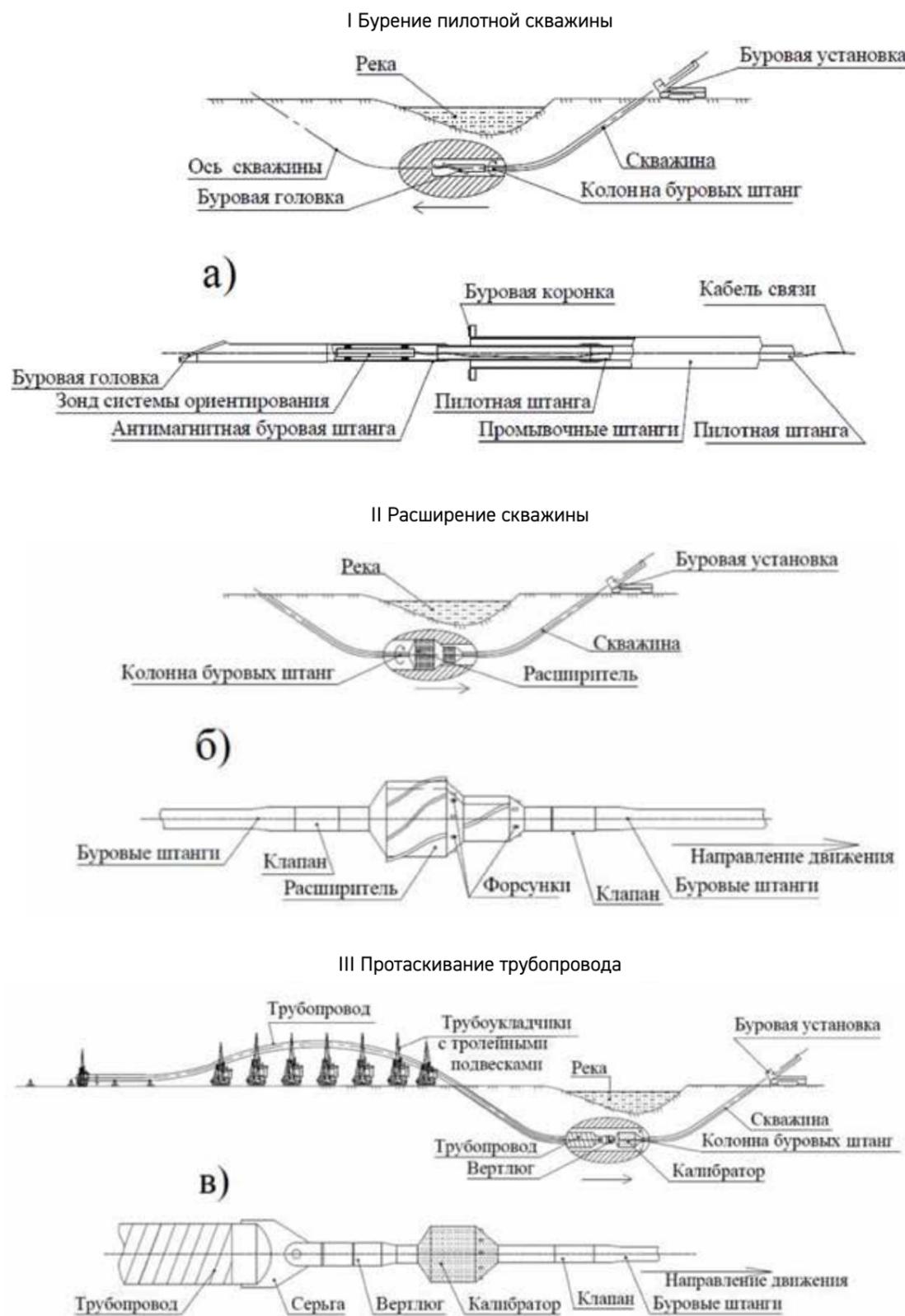


Рис. 2. Этапы строительства подводного перехода методом наклонно-направленного бурения

● **Микротоннелирование**

Метод микротоннелирования (рис. 3) основан на строительстве тоннеля с помощью дистанционно управляемого проходческого щита. Микротоннельный щит работает из заранее подготовленной стартовой шахты в прямолинейном или криволинейном направлении. Выемка щита производится из приемной шахты.

Преимуществами микротоннелирования (так же, как и метода ННБ) являются отсутствие отрицательного воздействия на русловые процессы пересекаемой водной преграды; надежная защита руслового участка ППМН от размыва и высокая степень защиты трубопровода от механических повреждений, обеспечиваемая прокладкой трубопровода на глубине не менее 7 м от дна и значительно ниже линии предельного размыва русла реки; сохранение экологического баланса в месте проведения работ; отсутствие воздействия на режим судоходства и пр.

Однако микротоннелирование имеет следующие сложности при проходке:

● в трещиноватых доломитах есть большой риск заклинивания трубного става в связи с относительно высокой прочностью породы и опасностью возникновения неравномерного горного давления;

● на границе перехода из прочных пород в зону карстового образования при малейшем отклонении щита от заданной траектории резко возрастают усилия продавливания всего трубного става (заклинивание), при превышении которых будет происходить разрушение секций трубного става;

● при преодолении карстовых участков возникает большая степень риска отклонения трубного става от проектной траектории прокладки микротоннеля, что повлечет за собой изменение проектного положения и расчетной схемы трубопровода;

● стандартная конструкция труб не предусматривает связи растяжения в стыках, поэтому заклинивание может привести к раскрытию стыка и прорыву грунта в микротоннель при проходке в слабых грунтах.

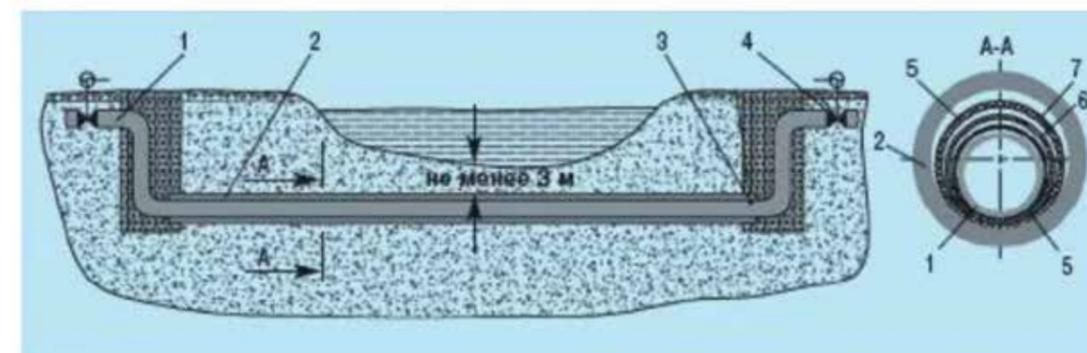


Рис. 3. Конструкция подводного перехода методом микротоннелирования:

1 — трубопровод; 2 — тоннель; 3 — датчик изменения давления; 4 — крановый узел; 5 — полиэтиленовая труба; 6 — стальная труба; 7 — пространство, заполненное инертным газом

Сравнение стоимости строительства трассы подводных переходов различными методами по конструктивному параметру, представляющему собой произведение длины подводного перехода L на диаметр трубопровода D , показало следующие результаты (рис. 4).

● При $LD < 200 \text{ м}^2$ стоимость строительства трассы трубопровода траншейным методом (0,13–0,50 усл. ед.) ниже, чем при применении метода ННБ (0,60 усл. ед.). Стоимость строительства трассы трубопровода методом микротоннелирования значительно превышает аналогичный показатель при использовании других методов и составляет 3,4 усл. ед.

● При $200 < LD < 600 \text{ м}^2$ стоимость строительства трассы трубопровода траншейным методом и методом ННБ сопоставима — до 2 усл. ед.

● При $600 < LD < 1400 \text{ м}^2$ стоимость строительства подводного перехода траншейным методом и методом ННБ сопоставима в ряде случаев, но в среднем при использовании траншейного метода она ниже. Однако с учетом снижения эксплуатационных затрат на обследование и ремонт подводного перехода при строительстве методом ННБ строительные-эксплуатационные затраты обоих методов могут быть соизмеримыми.

Сравнение описанных методов представлено в табл. 2. По результатам рассмотрения технических аспектов строительства трассы трубопровода, а также с учетом параметров, лежащих в основе классификации, сформулирована технико-технологическая схема выбора метода строительства подводных переходов магистральных трубопроводов (рис. 5). В основе данной схемы — зависимость между деформациями речных русел в створах трубопроводов и вероятностью выхода их из строя в результате разрушений трубопровода.

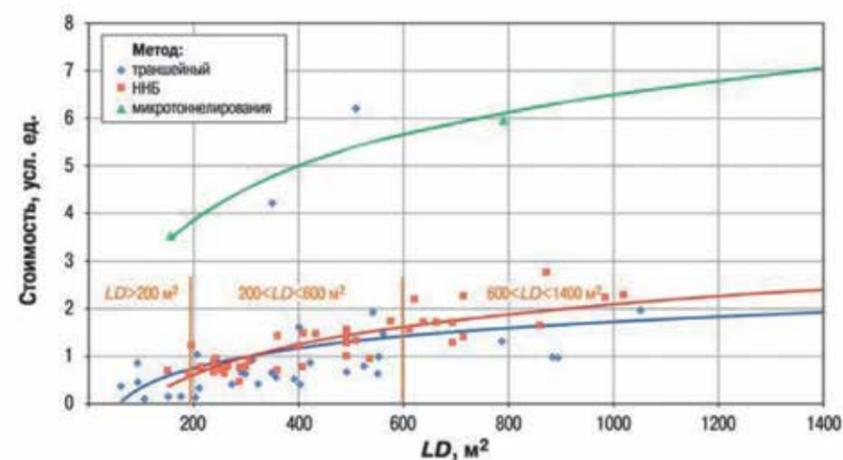


Рис. 4. Стоимость строительства трассы подводных переходов в зависимости от конструктивного параметра LD (до LD = 1400 м²)

МЕТОД СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ	ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ	ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	СТОИМОСТЬ ПРИ ПРОТЯЖЕННОСТИ ПЕРЕХОДА ДО 200 М, УСЛ. ЕД.
Траншейный метод	- Рекомендуется при пересечении равнинных рек всех типов руслового процесса, а также аллювиальных участков рек горной-предгорной зоны; - не имеет ограничений по грунтам	- Большой объем земляных и трудоемких водолазных работ; - необходимость установки балластирующих устройств, удерживающих трубопровод в проектом положении; - механизированная разработка грунта береговых и русловых участков переходов наносит ущерб экологическому состоянию водоема	Гофры, вмятины, каверны, царапины, забоины, непровары, поры, неоднородность металла, отклонения выше нормы геометрического сечения труб, размыв ложа трубопровода, повреждения изоляционного покрытия	0,4
ННБ	- Большая глубина укладки трубопровода; - большая надежность построенного объекта; - уменьшение неблагоприятного воздействия на окружающую среду	- Ограниченная длина перехода; - ограничения, связанные с геологическими условиями; - ограничения по русловому процессу; - дороговизна	Повреждения изоляционного покрытия; гофры, вмятины, каверны, царапины	0,6
Микротоннелирование				3,4

Табл. 2. Сравнительная характеристика методов строительства подводных переходов трубопроводов

I категория — участки рек, на которых глубинные переформирования русла не превышают 1 м, а плановые незначительны. На участках полного проявления деформаций русла трубопроводы в большинстве случаев не размываются. К этой категории участков подводных переходов относятся малые реки (шириной до 50 м), а также средние и крупные реки с устойчивыми берегами и руслами. Опасность размыва или оголения трубопровода почти

исключается, если глубина его залегания превышает 1 м, а врезка в берег — более 5 м. Для данной категории наиболее целесообразно применение траншейного метода прокладки ППМТ.

II категория — участки рек, на которых глубинные деформации русла рек достигают 2 м, а плановые — 10 м. К этой категории относятся участки переходов через средние и крупные реки (более 50 м). Для прокладки ППМТ на

Рис. 5. Схема выбора метода строительства ППМТ



участках данной категории наиболее целесообразно применение траншейного метода или метода ННБ.

III категория — участки рек, на которых максимальные глубинные переформирования русла достигают 2 м, а плановые переформирования — нескольких десятков и даже сотен метров. К этой категории относятся участки подводных переходов через малые, средние и крупные реки в зависимости от плановых переформирований. На участках данной категории для строительства ППМТ целесообразно применение метода ННБ.

IV категория — участки рек с особыми формами руслового процесса: горные реки, реки с ярко выраженным неустойчивым руслом (максимальные плановые и глубинные переформирования более 2 м могут происходить в течение нескольких дней, недель или месяцев). В таких условиях целесообразно вести строительство ППМТ методом ННБ или микротоннелирования.

V категория — районы с возможным проявлением сейсмической активности менее 7 баллов. Для данной категории наиболее целесообразно применение специальных конструкций трубопроводов с защитным кожухом и проведение других необходимых технических мероприятий с использованием траншейного или бестраншейного метода прокладки ППМТ.

В связи с высокой экологической опасностью подводных переходов в настоящее время используется широкий спектр мероприятий, связанных с обеспечением безопасности их эксплуатации. Этому способствуют наличие паспортов на каждый переход, создание информационно-аналитической системы, аккумулирующей сведения и характеристики по поддержанию технической исправности переходов.

Сегодня, в связи с бурным развитием вычислительной техники и в рамках реализации общенациональной программы цифровизации экономики, появилась возможность, во-первых, выполнять самые сложные вычисления (использовать адекватные математические модели), во-вторых — использовать в качестве исходной информации большие объемы неструктурированной информации, что, в свою очередь, позволяет на основании ее статистической обработки разрабатывать модели прогнозирования индивидуального остаточного ресурса. Такие модели дают возможность прогнозировать период безотказной работы объекта с достаточно высокой достоверностью. Кроме того, эти модели можно использовать для интервальной оценки даты проведения дополнительного обследования, что позволит

не только корректировать сроки безопасной эксплуатации объекта, но и улучшить сами модели прогнозирования.

Для повышения достоверности прогнозирования времени безотказной эксплуатации ППМН в качестве ресурсного обеспечения процесса оценки погрешности остаточного ресурса ППМН должна быть создана единая система поддержки принятия решения по техническому состоянию ППМН, которая включает базу данных о техническом состоянии ППМН на всех стадиях жизненного цикла и программное обеспечение анализа достоверности информации об обследованиях ППМН, которая в последующем должна стать неотъемлемой частью цифровой информационной модели объекта. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Бородавкин П. П., Березин В. Л., Шадрин О. Б. Подводные трубопроводы. М.: Недра, 1979.
2. Шаммазов А. М., Мугалимов Ф. М., Нефедова Н. Ф. Подводные переходы магистральных нефтепроводов. М., 2000.
3. Сапсай А. Н., Шарафутдинов З. З., Шаталов Д. А., Вафин Д. Р. Выбор метода строительства подводных переходов магистральных трубопроводов // Трубопроводный транспорт нефти. 2017. № 11. С. 143–148.
4. Идрисов Р. Х., Идрисова К. Р., Кормакова Д. С. Анализ аварийности магистральных трубопроводов России. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-avarii-nosti-magistralnyh-truboprovodov-rossii/viewer>
5. Коробков Г. Е., Сайфутдинов А. И. Безаварийная эксплуатация подводных переходов МНП // Neftegaz.RU-2018. № 12. С. 49–51.
6. Официальный сайт ПАО «Транснефть» <https://www.transneft.ru>
7. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 № 1734-р.
8. Руководство по безопасности «Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и магистральных нефтепродуктопроводов», утвержденное приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.06.2016 № 228.
9. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. <http://www.gosnadzor.ru>.



Марк Михайлович
ШАЦ

ВЕДУЩИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК
ИНСТИТУТА МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ
ИМ. П. И. МЕЛЬНИКОВА СО РАН
(ИМЭ), К. Г. Н.



Юрий Борисович
СКАЧКОВ

СТАРШИЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК
ИНСТИТУТА МЕРЗЛОТОВЕДЕНИЯ
ИМ. П. И. МЕЛЬНИКОВА СО РАН
(ИМЭ), К. Г. Н.

ПОСЛЕДСТВИЯ ДИНАМИКИ СОВРЕМЕННОГО КЛИМАТА СЕВЕРА ДЛЯ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ТОЛЩ ГОРНЫХ ПОРОД

Динамика современного климата и ее влияние на многолетнемерзлые породы (ММП) и состояние геотехнических объектов в криолитозоне является принципиальной проблемой, мнения по которой существенно отличаются. Если в конце прошлого и самом начале настоящего века существовало почти единодушное мнение об основной тенденции динамики, выражающейся в потеплении климата, даже именуемом глобальным, то в последнее десятилетие представления радикально изменились. Данная проблема имеет несколько аспектов, в том числе и изменение свойств и морфологии мерзлых толщ при различных сценариях изменения климата. По прогнозу межправительственной группы экспертов (IPCC) и данным оценочных докладов Росгидромета, в XXI веке глобальная температура воздуха может повыситься на 1–2 °С, среднегодовая температура воздуха на территории криолитозоны России в 2041–2060 годах — на 1,9–3,3 °С [12]. Температура холодного периода возрастет предположительно на 2,6–4,2 °С, летняя — на 1–2 °С. Максимальное повышение температуры воздуха ожидается в арктическом регионе и может привести к деградации многолетнемерзлых толщ, создав тем самым серьезные проблемы. Резкая активизация деструктивных криогенных процессов: термоденудации, термокарста, термоэрозии на территории развития пород ледового комплекса в государствах Арктики во второй половине XXI века приведет к активному таянию и деградации массивов подземных льдов в верхних горизонтах ММП. Именно их масштабное оттаивание, вероятно, станет одним из основных последствий климатических изменений в Арктике.



В данной статье освещена временная динамика существующих представлений по основным тенденциям изменения климата и их последствиям для главных компонентов геосистем Севера Российской Федерации. Эти представления существенно отличались по тематической направленности, особенно на начальном этапе изучения проблемы. В конце прошлого и в самом начале настоящего века существовало почти единодушное мнение об однозначном и повсеместном «глобальном» потеплении климата. Позднее, по мере расширения тематической комплексности подхода и соответствующего привлечения специалистов различных направлений, представления по проблеме значительно расширились и изменились.

Основной акцент сделан на результатах изучения последствий изменения климата для одного из наиболее стабильных компонентов природной среды — многолетнемерзлых пород (ММП). В статье показано, что история климатического развития российского Севера представляет постоянное чередование периодов потепления и похолодания приземных слоев атмосферы, обусловленное разными причинами. Все эти периоды, в зависимости от активности и интенсивности источника теплового воздействия, имели различные степени последствий для мерзлых толщ горных пород.

Отмечено, что наряду с естественными, на многолетнемерзлые породы существенное, но менее масштабное воздействие оказывают техногенные факторы.

Ранее мы осветили два основных мнения о тенденциях и причинах изменения современного климата [15], суть которых сводилась к следующему. Сторонники первой точки зрения, сформировавшейся в конце XX века, считали процесс потепления следствием антропогенной деятельности и одной из главных, если не основной, причиной ухудшения инженерно-геологических условий и последующих происходящих на российском Севере деформаций и обрушений геотехнических объектов.

Существовавшее в то время представление было высказано О. А. Анисимовым [1], по мнению которого, «глобальное потепление» обусловлено «главным образом парниковым эффектом образующихся при сжигании ископаемого топлива углекислого газа и метана, количество которого в атмосфере также увеличивается». О. А. Анисимов считал, что в продолжение происходящего потепления за несколько будущих десятилетий температура воздуха может возрасти еще на 3 °С, что



● Во-первых, это сложная связь мощности сезонно-талого слоя (СТС) с температурой воздуха, определяемая не только средними величинами, но и ее годовым циклом.

● Во-вторых, она зависит от конкретных ландшафтных условий, например от растительности, орографии, геологии и т. д. Пространственная изменчивость внеклиматических факторов может оказывать большое влияние на параметры и свойства ММП, а при островном и прерывистом характере их распространения часто служит принципиальным условием их существования. Поэтому точечные измерения температуры грунта на глубинах до 3,2 м на метеостанциях, к тому же расположенных в нерепрезентативных условиях, не могут быть представительны в отношении мерзлых толщ.

Это положение крайне важно для оценки наличия и свойств ММП, поскольку в модельных прогнозах геокриологической обстановки основным фактором обычно является лишь изменение климата, а иные возможные критерии, как правило, игнорируются [11]. Изучая проблему влияния изменений климата на ММП, нужно учитывать, что наряду с общими для всей криолитозоны закономерностями имеются и региональные особенности, одна из которых будет показана ниже.

Однако постепенно начали формироваться иные, существенно отличающиеся от упомянутых представления о тенденциях динамики климата. Так, один из ведущих специалистов-климатологов В. Н. Клименко [6] приводит такое, на наш взгляд, компромиссное мнение: «...несмотря на то, что земной шар сейчас намного теплее, чем в 30–40-х годах, Арктика все еще намного холоднее, чем в 30-х годах, а ледовитость морей сейчас более значительная.

Изменения, которые нас ожидают, на мой взгляд, далеки от катастрофы. Если понять, что происходит, понять то, что эти изменения неотвратимы, что бы человек ни делал: приняли Киотский протокол, не приняли, будем мы что-то ограничивать или нет. Климат меняется не только в результате антропогенного воздействия, но и в связи с космическими и геофизическими факторами: поведением Солнца, вулканов, океанической, атмосферной циркуляции, положением Юпитера, Сатурна и Луны по отношению к Земле».

В XX веке земной шар, по мнению В. Н. Клименко, по сравнению с концом XIX века в среднем стал теплее на 0,7–0,8 °С.

Фактические данные свидетельствуют, что потепление произошло в основном после 1970 года, то есть всего за несколько десятков лет, хотя и в 30–40-х годах XX столетия тоже было потепление, которое особенно проявилось в Арктике, чем обусловило в 30-х годах ее бурное освоение. В. Н. Клименко полагал, что мнение о хозяйственной деятельности человека как единственной причине потепления хотя и имеет под собой очень серьезные основания, но излишне категорично и не учитывает мощные естественные факторы. Ожидаемые изменения хотя и неотвратимы, но к катастрофическим последствиям привести не должны.

будет сопровождаться повышением температуры ММП и неизбежно приведет к утрате устойчивости многих геотехнических объектов.

Он отметил, что в случае сохранения современных тенденций изменения климата, а именно об этом свидетельствуют теоретические прогнозы, деградация ММП и обусловленные ей негативные геоэкологические последствия станут неизбежны и будут сопровождаться массовыми деформациями геотехнических объектов, выстроенных без учета тенденций динамики климата. Позднее мы еще остановимся на этих событиях и их причинах. В обзорной работе [11] отмечено, что по данным наблюдений на 455 метеостанциях были рассчитаны вековые региональные тренды изменения температуры воздуха. В 1900–2004 годах средние тренды по России составили 1,1 °С для среднегодовой, 1,7 °С для зимней и 0,6 °С для летней температуры воздуха за 100 лет с заметными региональными различиями.

Максимальные тренды среднегодовой и зимней температуры наблюдались вне области распространения ММП. В летний период на значительной части криолитозоны в Приуралье, Западной Сибири, на Чукотке и в Приморье тренды были выше средних, достигая 0,9–1,1 °С за 100 лет.

В последние несколько десятилетий тренды значительно возросли, и в 1970–2004 годах средние по всей территории России значения составили: для средней годовой — 0,38 °С, для зимней — 0,51 °С и 0,32 °С для летней температуры воздуха за 10 лет.

Сравнение данных за 1991–2005 годы с нормой за 1961–1990 годы показало увеличение высоты снега от 20–40 мм на севере Европейской территории России до 60 мм в Западной Сибири, Приморье и на Камчатке.

Помимо сезонных, имеются ярко выраженные региональные различия. Так, в Приамурье тренд зимней температуры воздуха за последние 35 лет достигает 0,8 °С/10 лет. В то же время на севере Дальнего Востока произошло понижение зимней температуры до -0,4 °С/10 лет, при том что осенью и весной там же отмечается сильное повышение температуры до 0,6–0,8 °С/10 лет. Примечательно, что повышение температуры воздуха на территории России сопровождалось увеличением осадков, особенно в зимний период, и высоты снежного покрова.

Несколько меньшее увеличение осадков (до 20 мм) происходило в Якутии и Восточной Сибири,

при этом продолжительность залегания снежного покрова повсеместно сокращалась. Поскольку снежный покров оказывает на грунты тепляющее воздействие, увеличение его высоты усилило влияние на их температуру, в том числе и в области распространения ММП.

Приведенные данные свидетельствуют о повсеместном увеличении среднегодовой температуры верхних горизонтов ММП с 1970-х годов. Оно составило 1,2–2,8 °С на севере Европейской территории России, 1,0 °С — на севере Западной Сибири, 1,5 °С — в Центральной Якутии и около 1,3 °С — в Восточной Сибири.

Особый интерес представляют материалы по «аномальным» областям, где на фоне всеобщего климатического потепления продолжительное время преобладали обратные тенденции похолодания — северо-восток Канады [11]. И там с середины 1990-х годов температура верхнего горизонта мерзлых пород повысилась почти на 2 °С.

Широко развитое климатическое потепление, сопровождающееся ростом температуры верхних горизонтов грунтов, могло бы привести к синхронному увеличению глубины сезонно-талого слоя. Однако в реальности наблюдения на специализированных площадках в различных районах криолитозоны отмечают это явление не везде.

К числу причин этого явления можно отнести следующие.



В начале нынешнего века у большинства специалистов сформировались объективные и обоснованные, на взгляд авторов, представления об истинном соотношении техногенных и естественных факторов, обуславливающих тенденции динамики современного климата Севера.

Одними из первых эти соображения высказали мерзлотоведы Института криосферы Земли СО РАН (г. Тюмень) [7] и Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН (г. Якутск) [2]. Обзор этих материалов сделан недавно [15]. Позднее академик В. П. Мельников отметил [8], что серьезное и масштабное сотрудничество мерзлотоведов с климатологами началось лишь в последние тридцать лет, а до этого они работали независимо друг от друга. Между тем геологическая история Земли свидетельствует, что уже более двух миллиардов лет нашу планету сопровождает смена похолоданий и потеплений, причем отдельные похолодания сопровождались оледенениями такого масштаба, что приводили к гибели до девяноста процентов видов, существовавших когда-то на Земле. А эпохи потеплений приводили к возникновению множества новых видов. Таким образом, фазы похолоданий и потеплений непо-

средственным образом обуславливали закономерности жизни на нашей планете. Поэтому в первую очередь следует обращать внимание на взаимосвязь криосферы со всеми природными явлениями на Земле. С этих позиций связь климата и криолитозоны становится очень актуальной темой.

В настоящее время общеизвестно, что лед является регулятором климата и в их взаимодействии заложена энергетика, способная вызывать крупные климатические изменения.

При прохождении мощных теплых воздушных масс и их соприкосновении с массивами льда последние тают и происходит выделение холода. Противоположное явление происходит при замерзании воды — выделяется тепло. Эти противоположные процессы в значительной степени нивелируют климатические колебания.

Относительно прогноза состояния климата в обозримом будущем и его влияния на криосферу Земли вся предыдущая история ее развития свидетельствует, что

никаких особых климатических катастроф ждать нет оснований. В ближайшие десятилетия резких изменений климата на нашей планете не предвидится, а скорее всего, будет некоторое похолодание, подобное тому, что наблюдалось в послевоенное время.

В середине 70-х годов прошлого столетия оно вновь сменилось потеплением. Анализ тенденций изменения среднегодовой температуры грунта свидетельствует, что начинается эпоха похолодания. Во многих регионах фиксируется понижение среднегодовой температуры грунтов в зоне годовых теплооборотов по сравнению с предыдущим десятилетием на значения от долей градуса до 1–2 °С.

Постепенно представления о сочетании естественных и техногенных причин, обуславливающих тенденции изменения современного климата с частым преобладанием первых, была принята большинством ученых разных направлений. В этом плане особый интерес представляет научное сообщение «Климат и Океан», сделанное 10 марта 2015 года на заседании Президиума Российской академии наук академиком Р. И. Нигматулиным, директором Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН. В нем отмечено [10], что эффект глобального потепления до недавнего времени многими исследователями связывался в основном с ростом концентрации углекислого газа, происходящим вследствие антропогенной деятельности (действующих промышленных предприятий, выхлопных выбросов автотранспорта и т. д.). При этом в последние годы существенно сократились площади лесов, в значительной степени перерабатывающих углекислый газ. Раскрыв этот сложный природный механизм формирования

климата, ученый уверенно заявил, что существующий уровень развития науки позволяет значительно скорректировать имеющиеся представления.

Впрочем, этот интереснейший вопрос пока не является предметом нашей статьи. Гораздо важнее для нас мнение Р. И. Нигматулина о соотношении техногенных и естественных причин изменения климата. Ученый на примере течения Гольфстрим показал, что от его прогреваемых вод формируется теплый воздух, поступающий в Европу и принципиально меняющий ее климат. Так, в полярной Исландии зимы стали такими же, как в южной Европе.

В Москве также ощущается влияние теплого течения Гольфстрим, в ней гораздо теплее по сравнению с находящимися на одной широте Уфой и Тюменью, где зима холоднее, поскольку там Гольфстрим почти никакого влияния не оказывает. Даже в южных частях Норвегии, Швеции и Финляндии зима теплее, чем на Украине.

Особое внимание Р. И. Нигматулин уделяет особенностям формирования теплового баланса поверхности Земли, отмечая, что масса океана в триста раз превышает объем воздуха, а его теплоемкость, соответственно, выше в тысячу раз. В то же время в океане растворено углекислого газа в пятьдесят раз больше, чем в атмосфере, поэтому его роль в формировании климата,





безусловно, решающая. Ученый отмечает ряд других механизмов, которые также влияют на формирование климата, и приходит к выводу, что основные тенденции изменения климата за последние 150 лет сводятся к следующему: есть периоды потепления, чередующиеся с этапами стабилизации и похолодания. Именно он протекает в настоящее время, продолжается около 14 лет и продлится еще примерно 10 лет. Академик Р. И. Нигматулин считает, что современные климатические модели пока несовершенны и их нельзя использовать для принятия экономических решений.

Академиком Ю. А. Израэлем с соавторами [5] по данным о количестве осадков и высоте снежного покрова за период 1961–2003 годов на северных метеорологических станциях РФ проведен комплексный анализ изменений температуры воздуха и грунтов. Оценен диапазон отклонений температур воздуха и почвы для разных периодов осреднения и их прогностических значений до 2020 года:

- от -0,9 до 3,4 °C для температуры воздуха;
- от -0,2 до 2,4 °C для температуры почвы на глубине 0,8 м;
- от -0,5 до 2,2 °C на глубине 1,6 м.

Рассчитаны коэффициенты линейного тренда температуры воздуха, изменяющиеся в среднем за год в диапазоне от 0,013 до 0,058 °C/год, в среднем за холодный период от 0,014 до 0,072 °C/год и за теплый — от 0,012 до 0,044 °C/год. Коэффициенты линейного тренда температуры почвы на глубинах в среднем за год находятся в пределах от 0,004 до 0,059 °C/год, в холодный период — от -0,018 до 0,119 °C/год и от -0,035 до 0,071 °C/год в теплый период. Приведены примеры реконструкций температуры почвы на глубинах с помощью простой и множественной регрессий.

Ранее говорилось о роли региональных особенностей в формировании обзорной картины геокриологической обстановки отдельных регионов РФ. На примере побережий Арктических морей и островов Восточной Сибири в ряде работ показаны последствия климатического потепления в районах распространения ММП [4,11]. Среди существующих типов берегов наиболее подвержены деструктивным процессам толщи, содержащие большие включения льда, называемые «ледовым комплексом». Судя по наблюдениям последнего десятилетия, в центральной части моря Лаптевых скорости разрушения и отступления подобных берегов по сравнению со средней многолетней нормой увеличились в 1,5–2 раза.

Это явление внесло свой вклад в увеличение глубины сезонного оттаивания пород, слагающих прибрежные участки, и сокращение морских льдов, в результате возросла штормовая активность, играющая главную роль в разрушении берегов. Ледяные морские берега, протяженность которых составляет более трети побережья Восточной Сибири, в настоящее время отступают со скоростью от 0,5 до 25 м/год, отражаясь на состоянии населенных пунктов, кладбищ, коммуникационных линий, средств навигационного обеспечения морского транспорта и других объектов.

Особую экологическую опасность в этой связи представляет утеря радиоизотопных термоэлектрических генераторов — источников питания маяков.

Несмотря на то, что затрачиваются значительные усилия по обеспечению их нормативной эксплуатации, своевременной замене и надлежащей утилизации, имеются случаи их утери.

Немаловажен и геополитический аспект данной проблемы, когда только в Восточной Сибири Россия ежегодно теряет более 10 кв. км прибрежной суши, а по всему побережью Арктики — до 30 кв. км. Сокращается и площадь многих арктических островов, а некоторые малые острова, как, например, легендарная «Земля Санникова», исчезли, буквально «растворившись» в океане в течение прошлого столетия.

Разрушаемые берега морей Восточной Сибири производят большое количество берегового обломочного материала (в среднем 152 млн тонн/год) и органического углерода (4 млн тонн/год), поступающих в арктический бассейн и превышающих суммарный береговой вынос во все остальные арктические моря. По обломочному материалу вклад этих берегов составляет 55% от того, что дает все арктическое побережье России, по органическому углероду — 69%. Масса обломочного материала, поступающего от берегов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского, почти в три раза превосходит региональный твердый сток рек. При этом «ледовый комплекс» побережий морей Восточной Сибири является важнейшим источником берегового потока наносов, его доля в общей массе наносов от берегов всех арктических морей составляет 42%, а по органическому веществу — 66%.



Наступление моря на сушу сопровождается активизацией негативных процессов даже на большом удалении от берега в сторону суши.

Быстро развиваются овраги, провалы и оползни, разрушаются склоны. Эти процессы охватывают значительные площади, распространяются с высокой скоростью вглубь суши, сопутствуют разрушению и отступанию берегов и представляют большую опасность для объектов инфраструктуры [11]. До недавнего времени прогнозирование скорости разрушения арктических берегов было затруднено из-за ограниченности информации, но в настоящее время собран достаточный массив данных о многолетних трендах и скоростях отступления берегов. Это позволяет предусмотреть возможные негативные последствия и разработать предупредительные и компенсирующие меры по уменьшению ущерба.

Необходимо также отметить, что происходящее в Арктике потепление климата и обусловленное им сокращение площади льдов приведет к активизации штормов и ускорению разрушения и отступления берегов, а также к усилению выноса от берегов на шельф обломочного материала, в том числе к выбросам органического углерода, являющегося дополнительным источником парниковых газов — метана и углекислого газа.

Оригинальные материалы по этой тематике приводит сотрудник Института мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН С. О. Разумов [13]. Следствием потепления климатических условий в конце XX — начале XXI века явилась резкая активизация деструктивных криогенных процессов на обширных территориях приморских низменностей и особенно на побережье восточного сектора Российской Арктики. В районах интенсивного освоения эти процессы развивались быстрыми темпами, достигая скорости разрушения льдистых берегов 17 м/год.

Для оценки темпов разрушения льдистых берегов восточных арктических морей России, сложенных позднеплейстоценовым ледовым комплексом, в естественных условиях была применена физико-математическая модель динамики криогенных морских берегов в нестационарных климатических условиях. В этой модели основными факторами термоабразии арктических берегов являются климатические изменения и пространственная неоднородность мерзлотно-геологических условий. Высота береговых уступов на участках развития пород ледового комплекса колеблется от 10 до 30 м.

В уступах обнажаются мощные повторно-жильные льды, прослеживающиеся от поверхности до подошвы, иногда включающие бивни мамонтов. Минеральная компонента представлена тяжелыми и легкими пылеватыми супесями и суглинками, средняя объемная льдистость которых составляет 50%. Динамика кри-

огенных комплексов побережья восточных арктических морей России в целом согласуется с изменением термических характеристик климата. Это положение подтверждается результатами наблюдений на мониторинговых участках арктического побережья, когда рост темпов разрушения криогенных берегов достигает 15–17 м/год.

При повышении средней температуры воздуха сезона оттаивания на 3 °С темп разрушений криогенных берегов к середине XXI века может достигнуть катастрофических скоростей, при летних температурах воздуха 6 °С в 5–7 раз превышающих современные значения.

При максимальных темпах природопользования скорость разрушения берегов может возрасти еще и достигнуть на отдельных участках льдистых берегов 40–50 м/год [12].

Сотрудники ИМЗ СО РАН В. Т. Балобаев, Ю. Б. Скачков и Н. И. Шендер [3] составили прогноз изменения климата и мощности мерзлых пород Центральной Якутии до 2200 года. С помощью метода гармонического анализа были изучены закономерности изменения во времени температуры воздуха в г. Якутске за период метеорологических наблюдений с 1829 года. Выявлены три гармонические функции, обобщенно описывающие этот температурный ряд.

До сих пор неясным остается вопрос: что лежит в основе этого мощного глобального энергетического процесса? Климат Земли за все время ее существования менялся постоянно. Но причины его изменений были разные. Большинство их носило периодический характер. Установлено, что начавшееся в 70-е годы прошлого века потепление современного климата заканчивается и процесс переходит в режим похолодания, который продолжится до 2050–2060 годов, а далее температура будет колебаться с преобладанием дальнейшего похолодания. До настоящего времени антропогенные факторы не оказывали заметного влияния на температуру воздуха, а завершающееся потепление — естественный природный процесс. Прогнозируется, что температура мерзлых пород будет колебаться, но их мощность останется практически неизменной.

Анализ данных по метеостанции г. Якутска свидетельствует, что средняя годовая температура воздуха за последние 50 лет увеличилась на 3,3 °С [14].

Это очень значительное потепление, но относить его к категории глобальных не следует. Для конкрет-

ных территорий температура воздуха определяется в значительной степени характером и интенсивностью переноса воздушных масс и их пространственной изменчивостью. В арктических регионах Якутии с иной системой атмосферной циркуляции потепление, в отличие от Центральной Якутии, до последнего времени проходило более медленными темпами. А в таких городах, как Алдан, Олекминск, Ленск, с конца 80-х годов прошлого столетия происходило даже слабое похолодание.

Особое внимание в проводимых исследованиях уделяется изменению состояния ММП, возможности их оттаивания и увеличению слоя сезонного летнего протаивания. При этом потепления холодного и теплого периодов существенно отличаются — в Центральной Якутии зимнее потепление за 50 лет составило 4,5 °С, а летнее — менее 2 °С. В результате увеличение сезонного протаивания грунтов в годовом выражении почти не происходит.

В 1998 году Институт мерзлотоведения им. П. И. Мельникова СО РАН совместно с Геофизическим институтом Университета Аляски провел гармонический анализ длинных рядов наблюдений за температурой воздуха в г. Якутске и в г. Фербенксе. В результате было выявлено [3], что изменения температуры в г. Якутске хорошо описываются постоянной составляющей и четырьмя основными гармониками с периодами 300, 110, 75 и 14 лет. Анализ постоянной составляющей за период 1970–2000 годов, когда фиксировалось наибольшее потепление климата, не выявил ее роста в это время. Не было обнаружено и какой-либо линейной составляющей у кривой, соответствующей росту CO₂, что свидетельствует об отсутствии влияния «парникового» эффекта на температуру воздуха в районе Якутска, а ее максимум возник вследствие совпадения фаз максимумов положительных амплитуд гармоник разного порядка.

Анализ показывает, что в период 2005–2017 годов происходит завершение потепления, когда среднегодовая температура воздуха в Якутске достигнет -8,0 °С, после чего вплоть до 2054 года предполагается интенсивное похолодание до -11 °С. Затем вероятен новый период потепления, который продлится до конца нашего века, когда температура может вновь подняться до -8,5 ÷ -9,0 °С. Следующее столетие будет характеризоваться относительным постоянством температуры воздуха, но к его концу она может понизиться до -11,5 °С, и это станет самым низким начиная с 1900 года показателем.

Для составления прогноза изменения теплового состояния мерзлых пород в результате современного и последующего изменений климата необходимо перейти от температуры воздуха к температуре поверхности мерзлых пород. Разница между ними очень большая и зависит от многих природных факторов, основные из которых: снежный покров, растительность, напочвенные покровы и свойства почвенно-грунтового слоя.

Количественно оценить их изменение в будущем пока невозможно. В. Т. Балобаев с соавторами сравнивали температуры воздуха и мерзлых горных пород на глубине 3,2 м по данным метеостанции Якутск за период 1963–



2003 годов. Установленная зависимость использована мерзлововедами ИМЗ для нахождения температуры поверхности мерзлых пород в предстоящее двухсотлетие.

Несмотря на колебания температуры дневной поверхности от нагревания к охлаждению и обратно, наблюдается неуклонное уменьшение мощности ММП.

Колебания температуры влияют лишь на темп уменьшения данного параметра. Это объясняется тем, что в районе Якутска залегает мерзлая толща, имеющая нестационарный тепловой режим. Это нормальное явление, которое встречается в слабо сцементированных водонасыщенных породах верхней юры, мела и кайнозоя. Особенно широко оно развито на территории Западной Сибири и на низменностях Восточной Сибири.

Измерения в районе г. Якутска показали, что за период с 1991 по 2003 год температура до глубины 70 м в основном слабо менялась в сторону повышения. В. Т. Балобаев с соавторами особо подчеркивают, что криолитозона по своей физической сущности является

чрезвычайно инерционной природной системой, различные колебания поверхностных условий вглубь которой распространяются медленно, неглубоко и быстро затухают. Опасаться следует только перехода температуры поверхности мерзлых пород в область положительных значений, что приводит к значительному увеличению слоя летнего оттаивания грунтов либо к началу протаивания ММП сверху.

Это приводит к кардинальной смене геосистем, потере устойчивости и надежности систем жизнеобеспечения и инженерной инфраструктуры, с их деформациями, а порой и полным разрушением. Прогнозы подобных событий на очень длительный срок мало достоверны, особенно учитывая значимость и непредсказуемость техногенного фактора [3].

Последствия техногенеза, особенно его «неразумного варианта», многообразны и отчетливы. Например, неконтролируемое движение буровой техники на гусеничном ходу с марта 2005 года на участке трассы ж/д Томмот — Кердем. Немедленно возникшие термоэрозионные процессы, когда в некоторых местах глубина оврагов достигала двух метров, за два сезона привели дорогу в полную негодность. Аналогичные негативные последствия безграмотного освоения территорий, сложенных льдонасыщенными грунтами, повсеместны в криолитозоне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Динамика современного климата и ее влияние на ММП и состояние инженерных объектов в криолитозоне является принципиальной проблемой, мнения по которой существенно отличаются. Проблема встала перед специалистами практически с момента становления геоэкологии как науки, не потеряла актуальности до сих пор и имеет несколько аспектов, в том числе и изменение свойств и морфологии мерзлых толщ при различных сценариях изменения климата.

Вся история климатического развития нашей планеты представляет собой постоянное чередование периодов потепления и похолодания приземных слоев атмосферы, обусловленных разными причинами. Все эти периоды, в зависимости от активности и интенсивности источника теплового воздействия, имели различные продолжительность и амплитуду.

Обсуждаемое потепление климата обусловлено тремя разнопериодными источниками, максимумы которых совпали по фазе и наложились друг на друга. За последние полвека в Центральной Якутии потеплело на 2,0–3,3 °С

[14]. В настоящее время потепление достигло своего максимума и вскоре, вероятно, сменится похолоданием [3].

Анализ изменения температуры воздуха за 200 лет не выявил какого-либо влияния парниковых газов. Возможно, их влияние не превышает доли градуса, а ведь именно эти газы совсем недавно считались основной причиной потепления. В период потепления основной поставщик углекислого газа — океан. При его нагревании растворимость газа в воде уменьшается и часть его возвращается в атмосферу. Антропогенный поток CO₂ составляет всего около 0,007% от его общего количества в атмосфере, поэтому заметно влиять на потепление он не может.

В криолитозоне современное потепление пока слабо повлияло на тепловое состояние мерзлых пород и быть причиной катастрофических последствий не может. Что касается антропогенной составляющей, то ее роль, к сожалению, достаточно велика и многообразна, и, безусловно, заслуживает специального изучения. ■

Материал подготовлен при участии информационного партнера Главгосэкспертизы России — электронного журнала «Геоинфо»

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Анисимов О. А., Лавров С. Н. Глобальное потепление и таяние вечной мерзлоты: оценка рисков для производственных объектов ТЭК РФ. Электронный ресурс: <http://articles.excelion.ru/science/geografy/55448055.html>.
2. Балобаев В. Т., Шепелев В. В. Космопланетарные климатические циклы и их роль в развитии биосферы Земли // ДАН. Т. 379, № 2. 2001. С. 3–8.
3. Балобаев В. Т., Скачков Ю. Б., Шендер Н. И. Прогноз изменения климата и мощности мерзлых пород Центральной Якутии до 2200 года // География и природные ресурсы. Новосибирск: Изд-во ГЕО, 2009, № 2. С. 50–56.
4. Григорьев М. Н., Куницкий В. В., Чжан Р. В., Шепелев В. В. Об изменении геоэкологических, ландшафтных и гидрологических условий в арктической зоне Восточной Сибири в связи с потеплением климата // География и природные ресурсы, 2009. № 2. С. 5–11.
5. Израэль Ю. А., Павлов А. В., Анохин Ю. А. и др. Статистические оценки изменения элементов климата в районах вечной мерзлоты на территории Российской Федерации // Метеорология и гидрология. 2009, № 5. С. 27–38.
6. Клименко В. Н. Глобальные изменения климата: Что ждет Россию. Электронный ресурс: <http://www.polit.ru/analytics/2005/01/12/klim.html>.
7. Мельников В. П. Прогресс на вечной мерзлоте. Электронный ресурс: <http://www.expert.ru/printissues/ural/2005/17/17ur-unit/>.
8. Мельников В. П. Европу замело // Электронный ресурс: Источник: Русский собеседник. Код доступа: <http://rusoch.fr/guests/evropu-zamelo.html#more-7975>. Дата обращения: 07.02.2012.
9. Нерадовский Л. Г. Изучение ледового комплекса Лено-Амгинского междуречья // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология. 2008. № 5. С. 460–467.

10. Нигматулин Р. И. Глобальное потепление и глобальное похолодание // Электронный ресурс: Источник [ras.ru](http://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=975854e9-8176-420e-8489-826ccee5084&print=1). Код доступа: <http://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=975854e9-8176-420e-8489-826ccee5084&print=1>. Дата обращения: 18.03.2015.

11. Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемерзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования. Редактор — Анисимов О. А. Авторский коллектив: Анисимов О. А., Белолуцкая М. А., Григорьев М. Н., Инстанес А., Кокорев В. А., Оберман Н. Г., Ренева С. А., Стрельченко Ю. Г., Стрелецкий Д. А., Шикломанов Н. И. М.: ОМННО Гринпис России, 2010, 44 с.

12. Разумов С. О. Оценка современных темпов деградации многолетнемерзлых пород, тенденций и последствий ее развития в XXI в. // Приоритеты мировой науки: эксперимент и научная дискуссия: Материалы VIII международной научной конференции 17–18 июня 2015 г. Часть 1. Естественные и технические науки. North Charleston, SC, USA: CreateSpace, 2015. С. 39–43.

13. Разумов С. О. Катастрофическое разрушение береговых криогенных геосистем восточной Арктики в современных и прогнозируемых природно-техногенных условиях // Материалы IX международной конференции «Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире ГЕО-РИСК-2015», Москва, 12–14 октября. М.: РУДН, 2015. Т. 2. С. 517–523.

14. Скачков Ю. Б. Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Республике Саха (Якутия) за последние 50 лет // Труды Девятого международного симпозиума «Баланс углерода, воды и энергии и климат бореальных и арктических регионов с особым акцентом на Восточную Евразию», посвященного 25-летию начала совместных российско-японских исследований по изучению изменения климата в криолитозоне, 1–4 ноября 2016 г., Якутск, Россия. Нагоя, Япония: Издательство Университета Нагоя, 2016. С. 208–211.

15. Шац М. М., Скачков Ю. Б. Климат Севера: Потепление или похолодание? // Климат и природа. 2016. № 2 (19). С. 27–37.



Юлия Сайфулловна
КАЛЬНИЦКАЯ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ И ИНЖЕНЕРНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ УРАЛЬСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ЗАЧЕМ НУЖНЫ КРАСНЫЕ ОГНИ НА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ?

Светящиеся красные точки на зданиях придают особый, уже привычный, но по-прежнему необыкновенный, антураж ночному городу. Но цель этих огней — вовсе не украсить здания и высотные сооружения: такие маяки служат для предупреждения о наземных объектах и составляют систему заградительного освещения.

Система светового ограждения предназначена для светосигнальной маркировки высотных и протяженных объектов. Заградительные огни служат для визуального определения очертаний и протяженности объектов в темное время суток и в условиях плохой видимости. В первую очередь, световое ограждение необходимо для обеспечения безопасности воздушного движения и предупреждения пилотов о наземных препятствиях, представляющих опасность для передвижения воздуш-



ного транспорта (крановые установки, высотные сооружения и дома, дымоходные трубы, ретрансляционные мачты), световой маркировки протяженных объектов и для постоянного свечения на наземных объектах в качестве сигнального огня.

Согласно части 1 статьи 51 Воздушно-го кодекса Российской Федерации собственники зданий и сооружений, линий связи, линий электропередачи, радиотехнического оборудования и других объектов в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов обязаны размещать на указанных объектах за свой счет маркировочные знаки и устройства в соответствии с федеральными авиационными правилами.

Световое ограждение высотных сооружений, являющихся препятствием для движения воздушных судов, выполняют с целью обеспечить безопасность полетов в ночное время и при плохой видимости (низкая облачность, туман, осадки). На уровне подзаконных ак-



тов этот вопрос отрегулирован приказом Федеральной авиационной службы от 28 ноября 2007 года № 119 «Размещение маркировочных знаков и устройств на зданиях, сооружениях, линиях связи, линиях электропередачи, радиотехническом оборудовании и других объектах, устанавливаемых в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов», а также в соответствии с действующими указаниями, утвержденными приказом Тяжпромэлектропроекта от 01 января 1992 года № М4159 «Указания по проектированию светового ограждения высотных препятствий».

Согласно пункту 3.1 приказа Федеральной авиационной службы от 28 ноября 2007 года № 119, объекты в виде зданий и сооружений, линий связи и линий электропередачи, радиотехнических и других искусственных сооружений, выступающих за внутреннюю горизонтальную, коническую или переходную поверхность, поверхность взлета или поверхность захода на посадку в пределах 6000 м от их внутренних границ, должны иметь световое ограждение (светоограждение).

Препятствия подразделяют на аэродромные и линейные. Аэродромными являются препятствия, расположенные на приаэродромной территории, т. е. на местности, прилегающей к аэродрому, над которой в воздушном пространстве происходит маневрирование воздушных судов. Для аэродромных препятствий

световое ограждение предусматривается при любой их высоте. Светоограждению подлежат объекты радиотехнического и метеорологического оборудования, расположенные на территории аэродрома.

К линейным препятствиям относятся высотные сооружения, расположенные вне приаэродромной территории, в пределах воздушных трасс или на местности. Высота линейных препятствий, на которой требуется устройство светоограждений, зависит от расположения этих препятствий. Высотой любого препятствия следует считать его высоту относительно абсолютной отметки участка местности, на которой оно находится. В случае, когда сооружение стоит на отдельной возвышенности, выделяющейся из общего ровного рельефа, высота препятствия считается от подошвы возвышенности. Это положение не относится к препятствиям высотой более 100 м, которые должны иметь световое ограждение во всех случаях.

Препятствия должны иметь световое ограждение на самой верхней части (точке) и ниже через каждые 45 м (не более) ярусами. Расстояния между промежуточными ярусами, как правило, должны быть одинаковыми.

В соответствии с СП 267.1325800.2016 «Здания и комплексы высотные» в состав систем обеспечения безопасности высотных зданий (комплексов) входит устройство заградительных огней.

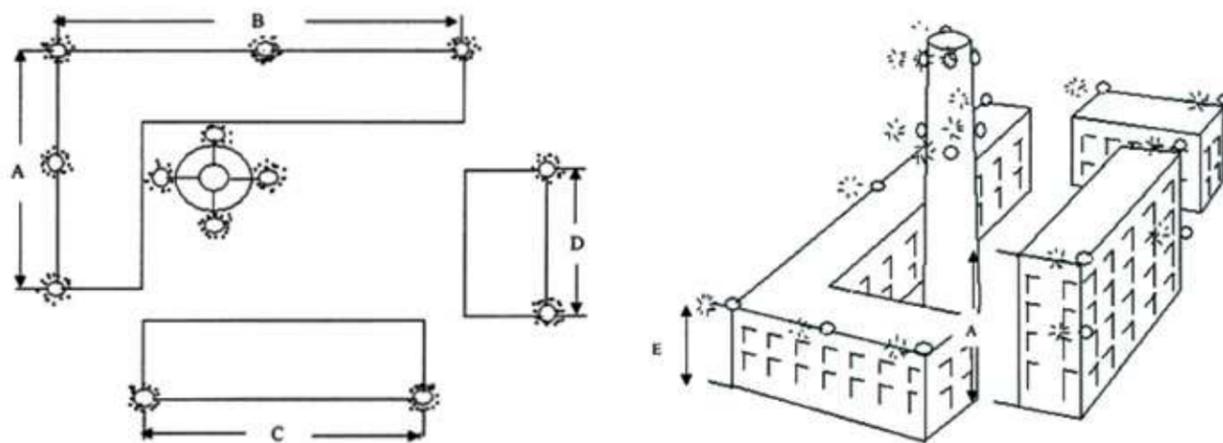


Рис. 1. Примеры расположения огней светового ограждения: А, В = 45,0–90,0 м; С, D, Е ≤ 45,0 м

Расположенные внутри застроенных районов высотные здания должны иметь световое ограждение сверху вниз до высоты 45 м над средним уровнем высоты застройки (рис. 1).

Количество и расположение заградительных огней на каждом уровне, подлежащем маркировке, должно быть таким, чтобы с любого направления в горизонтальной плоскости было видно не менее двух огней.

Если в каком-либо направлении огонь затеняется близко расположенным объектом, то на этом объекте должны быть предусмотрены дополнительные огни, устанавливаемые так, чтобы они давали общее представление об объекте, подлежащем световому ограждению, а заслоняемый огонь не устанавливается.

На объектах, имеющих большую протяженность, или группах близко расположенных объектов верхние заградительные огни, по крайней мере, на точках или краях объектов, имеющих самое большое превышение по отношению к поверхности ограничения препятствий, должны быть размещены так, чтобы можно было определить общие очертания и протяженность объекта. Если два или более края препятствия находятся на одной и той же высоте, допускается маркировать только край, ближайший к летному полю.

Допускается отсутствие светоограждения на памятниках и культовых сооружениях, а также на объектах, «затененных» более высоким неподвижным объектом, имеющим светоограждение.

Для светового ограждения зданий и сооружений используются заградительные огни постоянного излучения красного цвета с силой света во всех направлениях не менее 10 кд.

Светораспределение и установка заградительных огней должна обеспечивать наблюдение их со всех направлений в пределах от зенита до 5° ниже горизонта. Максимальная сила света заградительных огней должна быть направлена под углом 4–15° над горизонтом.

В верхних точках объектов необходимо предусмотреть двоянные заградительные огни, работающие од-

новременно или по одному при наличии устройства для автоматического включения резервного огня при выходе из строя основного огня.

В отдельных случаях внутри застроенных районов, когда расположение ярусов заградительных огней нарушает архитектурное оформление общественных зданий, расположение огней по фасаду может быть изменено по согласованию с соответствующими управлениями гражданской авиации.

Автомат для включения резервного огня должен работать так, чтобы в случае выхода его из строя оказались включенными оба заградительных огня.

Световое ограждение включается для работы на период темного времени суток (от захода до восхода солнца), а также на период светлого времени суток при плохой и ухудшенной видимости (туман, дымка, снегопад, дождь и т. п.). Включение и выключение светового ограждения производится автоматически по заданному режиму работы. На случай отказа автоматических устройств для включения заградительных огней предусмотрена возможность включения заградительных огней вручную.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Световое ограждение высотных и протяженных объектов — важная составляющая обеспечения безопасности жизни и здоровья людей. Города становятся больше, здания — выше, и без заградительного освещения никуда. Приборы и устройства, которые входят в систему светового ограждения, постоянно совершенствуются и модернизируются, в том числе на уже существующих сооружениях. ■



Дмитрий
Алексеевич
БЕЛЕНКО

ГЛАВНЫЙ ЭКСПЕРТ ПРОЕКТА
ОТДЕЛА КОМПЛЕКСНОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ ОМСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Наталья
Викторовна
ЕЛЕНЕВА

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ
ОТДЕЛА КОМПЛЕКСНОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ ОМСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ЧУЙСКИЙ ТРАКТ – НАШЕ НАЦИОНАЛЬНОЕ ДОСТОЯНИЕ

Чуйский тракт — автомагистраль, которая связывает Россию с Монголией и Китаем, является отрезком трансазиатской магистрали АН-4 Новосибирск — Карачи и проходит по равнинной, среднегорной и высокогорной местности с вершинами и котловинами вдоль главной водной артерии Республики Алтай — реки Катунь. За потрясающую красоту окружающей его природы справедливо считается национальным достоянием.

О дороге из Китая в Сибирь есть упоминания еще в старинных китайских хрониках, тогда этот путь назывался Мунгальский тракт. Дорога эта существует как минимум тысячу лет, ее протапывали воины и торговцы. Российская часть, собственно Чуйский тракт, имеет на сегодня протяженность 968 км, затем дорога уходит через монгольский Ярантай, китайский Урумчи, пакистанский Исламабад и заканчивается в Карачи. Первым этапом более основательного освоения этой дороги стал конец XVIII века, когда увеличился объем торговли Сибири с Монголией, Китаем и другими азиатскими странами. Торговые интересы Российской империи в странах Азии сдерживало отсутствие дороги, по которой могла бы проехать телега, поэтому необходимость обустройства этого пути становилась все более острой.

К 1902 году тракт был приведен в рабочее состояние, были налажены переправы, наведены мосты, стало возможным передвигаться на колесном транспорте. К 1935 году неимоверными усилиями, при помощи лопаты и кайла, было построено 330 км грунтовой и гравийной дороги от Бийска до Ташанты.

Были построены новые железобетонные и металлические мосты через реки Катунь, Бию, Ишу, Иню, Чую, проложено новое направление дороги через сложный

Чике-Таманский перевал. Дорога расширилась, появились транспортные развязки, съезды, пешеходные переходы.

Развитие сельского хозяйства и промышленности Алтая в послевоенное время привело к значительному увеличению грузопотока, что позволило с 50-х годов XX века присвоить Чуйскому тракту статус стратегического объекта. Дорогу стали активно строить и развивать.

Все годы работы по реконструкции и капитальному ремонту Чуйского тракта велись безостановочно.

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

В настоящее время автомобильная дорога Р-256 «Чуйский тракт» на участке км 437 — км 445 находится в режиме предельной пропускной способности. Центральная улица районного центра с. Майма испытывает негативное экологическое воздействие автомобильного



транспорта с превышением допустимого уровня шума и выброса выхлопных газов.

В рамках реконструкции указанного участка дороги предусматривается строительство обхода с. Майма в два этапа общей протяженностью 12,459 км. Проектные решения обоснованы положениями Технического регламента таможенного союза ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог».

Сложные условия местности обусловили большой диапазон колебаний высоты насыпи и глубины выемки (до 30 м), в связи с чем в проектной документации были предусмотрены различные конструктивные решения для обеспечения устойчивости земляного полотна, в том числе: устройство монолитных железобетонных подпорных стен высотой до 7 м, подпорных стен из трубошпунта, использование геосинтетических материалов и габионов. Ввиду наличия скальных пород ведение земляных работ предусмотрено, в том числе, буровзрывным методом.

Вновь проектируемая дорога проходит по испещренной естественными логами местности, пересекает мостами реку Майма и ее протоку, водопропускными трубами — реку Алгаир, ручей Мурзилка и несколько ручьев без названий.

Проектными решениями предусмотрено строительство двух путепроводов на транспортных развязках

и двух мостов. Подмостовой габарит путепроводов принят в соответствии с требованиями СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Пролетные строения путепроводов состоят из сборных железобетонных балок таврового сечения длиной 12 и 18 м с ненапрягаемой арматурой. Пролетные строения мостов сборные железобетонные, приняты из балок двутаврового сечения длиной 24, 15 и 11,9 м с предварительно напрягаемой арматурой. Пролетные строения запроектированы под нагрузки согласно ГОСТ 32960-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения». Опоры искусственных сооружений индивидуальной конструкции, фундаменты свайные запроектированы в соответствии с требованиями СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85». Предусмотрена защита строительных конструкций от коррозии.

Так, в соответствии с пунктом 17 «Положения об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, утвержденного постановлением Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 и ст. 15, ч. 6, ст. 16, ст. 6 Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» были запрошены расчеты железобетонных конструкций искусственных

сооружений (стоек, насадок) и фундаментов опор. Несущая способность свай и прочность конструктивных элементов мостов и путепроводов по результатам расчетов, в том числе с учетом сейсмического воздействия (сейсмичность площадки строительства сооружений с учетом грунтовых условий — 8 баллов), обеспечена.

В ходе государственной экспертизы особое внимание было уделено несущей способности свай искусственных сооружений и прочности конструктивных элементов мостов и путепроводов.

По замечаниям экспертов о приведении проектных решений в соответствие с требованиями СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» и СП 268.1325800.2016 «Транспортные сооружения в сейсмических районах. Правила проектирования» устойчивость пролетных строений против сдвига и опрокидывания была обеспечена сейсмостойкими опорными частями и антисейсмическими устройствами.

На участке дороги запроектировано устройство большого количества различных водопропускных и водоотводных сооружений. Так, предполагается строительство круглых железобетонных водопропускных труб отверстиями 1 м и 2×1,5 м с цилиндрическими и коническими оголовками и откосными стенками. Конструкция водопропускных труб запроектирована в соответствии с ГОСТ 32871-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные. Технические требования». Для предохранения обочин и откосов земляного полотна от размыва на участках дороги с продольными уклонами более 30%, с насыпями высотой более 4 м, в местах вогнутых кривых в продольном профиле, для сбора и отвода стекающей с проезжей части воды предусмотрено устройство продольных и поперечных железобетонных водоотводных лотков, гасителей, быстротоков.

Для обеспечения безопасности дорожного движения в границах населенного пункта с высокой интенсивностью движения на пересекаемых направлениях на одной из транспортных развязок предусмотрены светофорные объекты на пересечениях съездов развязки друг с другом, на другой — применены кольцевые пересечения съездов в соответствии с ОДМ 218.2.071-2016 «Методические рекомендации по проектированию кольцевых

Виды Республики Алтай и Алтайского края. Фото ИТАР-ТАСС / Смитюк Юрий

пересечений при строительстве и реконструкции автомобильных дорог».

В связи со сложными условиями территории и наличием существующей застройки на участке запроектированы три транспортные развязки индивидуального типа в двух уровнях, параметры которых в процессе экспертизы были подтверждены расчетами и обоснованы нормативными требованиями.

По замечаниям экспертизы расстановка дорожных знаков и ограждений приведена в соответствие с требованиями ГОСТ Р 52289-2019 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

Проектными решениями обеспечен доступ к действующим объектам — автомобильному полигону ДОСААФ, расположившемуся на участке между р. Майма и ее протокой, и очистным сооружениям г. Горно-Алтайска, производственную территорию которых разделила новая дорога. Кроме устройства подъездов к существующим очистным сооружениям и фильтрационным полям, согласно техническим условиям была предусмотрена дополнительная площадка стабилизации осадка.

Дорога также разделила и сельскохозяйственные угодья, в связи с чем проектной документацией пред-

усмотрено строительство участков полевых дорог по СП 243.1326000.2015 «Проектирование и строительство автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения» и сборно-монолитных труб отверстием 6,0×4,5 м для связи разобщенных территорий.

Из-за близости населенных пунктов (село Майма и город Горно-Алтайск) участок дороги неизбежно пересекает множество подземных и надземных инженерных коммуникаций, включая газопроводы, водопровод, канализацию, линии связи и электроснабжения, предусмотренных к переустройству. Все виды и объемы работ по инженерным сетям в ходе экспертизы проектных решений уточнены и обоснованы конструктивными расчетами и нормативными требованиями.

Соблюдены требования по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры — искусственных сооружений на дороге (мостов, путепроводов): каждое искусственное сооружение обеспечено защитными конструкциями, видеонаблюдением за объектом.

Прохождение трассы по территории, издавна заселенной людьми, неизбежно привело к наличию вопросов по соблюдению санитарно-эпидемиологических требований законодательства. Соседство участка дороги с территорией ликвидированного скотомогильника (биотермическая яма) и рекультивированной свалки поста-



вило множество вопросов к полноте исходных данных и принятым проектным решениям по защите территорий. Были выполнены условия Комитета ветеринарии Республики Алтай о запрете проведения изъятия, выноса, вывоза земли и гуммированных остатков за пределы ликвидированного скотомогильника.

В целях соблюдения санитарно-эпидемиологических требований «Ветеринарно-санитарных правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов», утвержденных главным Государственным санитарным инспектором РФ от 04.12.1995 № 13-7-2/469, для предотвращения попадания поверхностных вод с автомобильной дороги на территорию рекультивированной свалки и скотомогильника по замечаниям экспертизы были предусмотрены: устройство защитного валика в полосе постоянного отвода с правой стороны дороги у подошвы насыпи, дополнительная планировка территории для обеспечения стока и устройство водоотводной канавы.

Высокую значимость при выполнении экспертных работ безусловно имели вопросы охраны окружающей среды: рекультивации нарушенных земель, ценных для региона в связи со сложным рельефом местности, влияния дороги на ближайшие населенные пункты, защиты водных объектов от загрязнения, очистки поверхностных стоков с проезжей части дороги (в том числе локальными очистными сооружениями).

Ввиду продолжения движения Главгосэкспертизы России в сторону инжиниринга в ходе государственной экспертизы была выполнена оценка оптимальности и экономической эффективности отдельных проектных решений.

Внедрение по замечаниям экспертов отдельных конструктивных решений, как, например, применение габионных конструкций, позволило уменьшить расход строительных материалов и снизить транспортные расходы, а также расходы на содержание конструкции укрепления, обеспечить долговечность работы в условиях агрессивного воздействия окружающей среды, создать современный дизайн.

Дополнительно экспертами была выполнена оценка соответствия применяемых материалов современным требованиям строительства как по соотношению цена/качество, так и по обеспечению высоких сроков службы. Сметные цены материальных ресурсов, не учтенные в сборниках сметных цен, были приняты исключительно на основании конъюнктурного анализа с учетом доставки до места производства работ в соответствии с транспортными схемами, принятыми в разделе «Проект организации строительства». Благодаря аналитической оценке представленных транспортных схем базы снабжения были изменены, а расстояния перевозок оптимизированы, соответственно, сократились и затраты на приобретение и доставку ресурсов до объекта строительства.

P. S.

Конечно, достаточно сложный по планировочным и конструктивным решениям объект обойдется федеральному бюджету «в копейку», но при этом создаст гораздо более комфортные условия для людей — и для жителей прилегающих населенных пунктов, которые смогут вдохнуть воздухом без значительных выбросов от транзитного транспорта, отдохнуть от шума улиц, наполненных автомобилями, и для водителей, которым будет обеспечен безопасный и комфортный проезд по дороге — дороге, вошедшей в десятку самых красивых дорог планеты по рейтингу журнала National Geographic, имеющей многовековую историю и обеспечивающей торговые и туристические связи регионов и стран. ■



Виды Республики Алтай и Алтайского края. Фото ИТАР-ТАСС / Смитюк Юрий

Виды Республики Алтай и Алтайского края. Фото ИТАР-ТАСС / Смитюк Юрий



Андрей
Валерьевич
СТЕПАНОВ

НАЧАЛЬНИК ЮЖНОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ЭКСПЕРТ ОСТАЕТСЯ ЭКСПЕРТОМ ВСЕГДА

В последние годы институт экспертизы проектной документации претерпел существенные изменения. Переход от традиционного формата проведения экспертизы к оказанию целого комплекса инженерно-консалтинговых услуг способствует повышению качества проектов и оптимизирует сроки их реализации. О том, как данные процессы происходят на юге России, о цифровой трансформации отрасли и о будущем экспертизы мы поговорили с начальником Южного филиала Главгосэкспертизы России Андреем Степановым.

— Андрей Валерьевич, каковы особенности проектирования и экспертизы проектов на подведомственной вашему филиалу территории?

— К полномочиям Южного филиала отнесены Астраханская, Белгородская, Волгоградская, Курская, Ростовская области, Краснодарский край, Республики Адыгея и Калмыкия. На этих территориях расположены побережья трех морей, горные и равнинные районы. В связи с этим площадки размещения объектов характеризуются большим разнообразием климатических, грунтовых и сейсмических условий. Все эти нюансы требуется учитывать при разработке проектов.

Для юга России характерно и большое количество археологических объектов, сохранение которых следует обеспечить при строительстве, что часто вызывает необходимость целого комплекса дополнительных мероприятий.

Так, например, наличие районов сейсмичностью до 9 и более баллов, с просадочными грунтами 1-го и 2-го типов, карстовых процессов в Белгородской

области, оползневых, подтапливаемых и лавиноопасных территорий на Кавказе, подрабатываемых территорий в Ростовской области требует всякий раз индивидуального подхода к конструктивным решениям как фундаментов, так и надземной части зданий и сооружений.

Кроме того, здесь строят объекты самого разного назначения — от гражданских зданий до производственных комплексов, дорог, портов, нефтепроводов и объектов энергетики. Что, в свою очередь, требует от каждого эксперта филиала огромных знаний и высокой квалификации при проведении экспертизы проектной документации по этим объектам, они должны быть при этом своего рода «универсалами» в своей деятельности.

— Вы возглавили Южный (ранее — Ростовский) филиал Главгосэкспертизы в 2015 году. Какие проекты, прошедшие экспертизу за это время, особенно Вам запомнились?

— Самые запоминающиеся проекты всегда на слуху, люди настолько ждут их появления, что это ожидание практически витает в воздухе. Прежде всего, это были объекты, связанные с присоединением Крыма: сооружение электросетевого Энергомоста «Российская Федерация — полуостров Крым» и мероприятия по строительству системы водоподачи в восточной части Крымского полуострова. Что касается второго объекта, основная



сложность была связана с необходимостью максимально оперативно решить проблемы с водоснабжением. Южный филиал Главгосэкспертизы работал совместно с другими организациями и ведомствами практически в режиме нон-стоп. И мы справились с этой задачей.

Не менее значимы объекты, связанные с нефтехимией. В их числе реконструкция перевалочного комплекса в Новороссийске «ПК «Шесхарис», который стал крупнейшим портом для загрузки нефтепродуктов на юге России. Или нефтеперерабатывающий завод в Туапсе, при проектировании которого нужно было учитывать и особенности горной местности, и погодные условия, и геологию. Да и сами по себе эти объекты совсем непростые.

Еще один знаковый для меня проект — Международный детский центр «Артек» в Республике Крым, где часть зданий необходимо было построить с нуля, а часть — реконструировать. Основная сложность здесь возникла как раз из-за необходимости реконструкции действующих объектов, при возведении которых изначально были заложены старые нормы. И мало того, что корпус нужно было сохранить, так еще и стояла задача модернизировать его, опираясь на современные нормативы. Работа оказалась сложной, неординарной, с применением цифровых форматов и новых технологий.

Еще для меня всегда интересны проекты крупных инфраструктурных объектов, такие как строительство железнодорожных обходов Украины и Краснодара.

Вообще каждый проект для нас является значимым — вне зависимости от его назначения. Иногда встречаются интересные с точки зрения эстетики, внешнего облика объекты, всегда запоминаются технически новые, уникальные объекты, при работе с которыми мы узнаем что-то новое, расширяем свой кругозор.

— А насколько с 2015 года поменялся формат работы Главгосэкспертизы в целом и Южного филиала в частности?

— Формат работы поменялся кардинально. Если еще совсем недавно деятельность экспертизы ограничивалась исключительно оценкой проекта и возвратом его на доработку в случае каких-то ошибок со стороны проектировщиков, то сегодня мы, по сути, переходим к оказанию инженерно-консалтинговых услуг. Эти услуги включают в себя ведение объекта от момента его

задумки (на стадии планирования подготовки проектной документации), предэкспертизы (проведения проверки зданий на предпроектной стадии), собственно экспертизы до экспертного сопровождения проекта на стадии строительства после выдачи положительного заключения.

Во многом благодаря внедрению этих новых услуг количество выдаваемых Южным филиалом экспертизы положительных заключений из года в год увеличивается. Например, в 2019 году нашим филиалом выпущено 174 заключения, из них положительных — 73%. А уже в 2020 году выпущено 178 сводных заключений, из них положительных 151, что составляет 85% от общего числа рассмотренных проектов.

— За последние годы сделан существенный шаг в сторону цифровой трансформации отрасли. В частности, запущена Единая цифровая платформа экспертизы. Что это дает отрасли?

— Единая цифровая платформа экспертизы введена в эксплуатацию 1 июня 2020 года, и сейчас идет работа по интеграции в нее региональных экспертных организаций. Вице-премьер России Марат Хуснуллин поставил задачу перехода всей системы на единую цифровую платформу до конца года. В связи с этим мы сегодня, как

филиал Главгосэкспертизы, проводим информационно-просветительскую работу со своими региональными экспертами. Эта работа в Южном филиале проходит успешно, и у меня нет сомнений в ее своевременной реализации.

Однако не во всех федеральных округах дела обстоят подобным образом. Чаще всего со стороны региональных экспертиз возникают опасения по поводу возможности чрезмерного контроля за их деятельностью через цифровую платформу со стороны федерального центра. Руководители экспертных организаций тревожатся о том, что не смогут работать в новой системе или что она свяжет их по рукам и ногам, вместо того, чтобы увидеть главный плюс данной системы — автоматизацию всех основных этапов и процедур проведения экспертизы и возможность интеграции в единое информационное пространство строительной отрасли, что позволит взаимодействовать друг с другом в рамках общего проекта в несколько кликов.

Единая цифровая платформа экспертизы также создаст условия для обобщения опыта всех экспертов, формирования единой базы знаний и выработки четкого, единого для всех регламента работы. К примеру, мы сегодня ведем образовательную деятельность, проводим обучающие семинары для сотрудников проектных, подрядных организаций и заказчиков,

где рассматриваем новеллы в нормативной базе строительной отрасли и разъясняем требования экспертизы к различным разделам проекта. Региональные экспертизы тоже могут работать с заказчиками и обучать коллег. Это огромный пласт возможностей для создания новой интеллектуальной среды в отрасли и повышения качества проектирования, который пока не используется ими. Просто нужно брать шаблонную часть и переносить ее на свою организацию, таким образом система станет единой и заработает на территории всей России.

Сейчас в стране есть мощные региональные экспертизы, а есть не очень успешные. Успех или неуспех в работе организации зависит, в первую очередь, от ее руководителя. Но сильные организации должны быть по всей стране.

Убежден, что создание Единой цифровой платформы позволит сделать экспертные организации более самодостаточными. А экономическая эффективность проектов и качество строительства в результате автоматизации всех этапов и процедур проведения экспертизы значительно вырастут.

— Одно из последних нововведений, определяющих вектор развития строительной отрасли, — информационная модель объекта капитального строительства. Как

Вы оцениваете перспективы повсеместного внедрения технологий BIM-проектирования?

— О повсеместном внедрении BIM-проектирования говорить преждевременно. С 1 января 2022 года мы должны перейти на цифровую модель объектов капитального строительства, которые проектируются по госзаказу. Это пока начало задачи, для решения которой понадобится появление ограниченного числа институтов, которые смогут проектировать в «цифре». Государство здесь является драйвером, а дальше уже и другие игроки рынка начнут включаться в эту работу. Ведь чтобы коммерческие компании стали заказывать у институтов BIM-проекты, на них сначала должен появиться потребитель. Сегодня в этой роли выступает государство, которое хочет, чтобы все крупные инфраструктурные объекты были выполнены в «цифре». Со временем крупные холдинги с государственным участием или около них тоже начнут входить в это поле. А затем и «частники» заинтересуются информационным моделированием.

— Сегодня, когда мы движемся к необязательности строительных норм в классическом смысле, значительно повышаются статус и уровень главных инженеров, архитекторов проекта, руководителей и заказчиков, принимающих решения по строительству объекта. Вместе с этим растет и уровень ответственности эксперта. Одна из самых больших ценностей Южного филиала — уникальный экспертный состав. Как вы собирали ваш коллектив?

— Сокращение обязательных строительных норм не означает их отсутствие. Законодательно уменьшается

количество обязательных к применению нормативов, но при этом расширяется список норм добровольного применения. Заказчику предоставляется возможность выбора нормативного документа либо разработки индивидуального для своего объекта (специальные технические условия). При этом действительно требования к уровню компетенции экспертов становятся значительно жестче.

Кроме того, нужно понимать, что сегодня проектирование в «цифре» жилого дома нецелесообразно в силу, прежде всего, дороговизны процесса. Со временем же, когда технология будет удешевляться (а это, несомненно, произойдет), ее можно будет применять и при проектировании домов.

Хочу отметить, что эксперты — это особые специалисты, носители уникальных профессий. Без них невозможно построить ни здания, ни линейные объекты, ни промышленное производство. В Южном филиале собран цвет технической интеллигенции. За каждым из экспертов стоят многолетний опыт и выдающиеся результаты работы, которые мы можем наблюдать ежедневно.

На сегодняшний день фактическая численность сотрудников Южного филиала составляет 74 человека, из них 48 экспертов, аттестованных по 79 направлениям деятельности. Каждый из них ценен для организации. И поэтому несправедливо называть кого-то одного и не называть другого.

Вспоминаю иногда, как мы формировали состав Южного филиала, в ряде случаев даже приходилось «переманивать» ценные кадры из проектных организаций. Но со временем оказалось, что экспертами могут работать не все: здесь кроме технической подкованности нужно уметь планировать, создавать четкий распорядок работы, чтобы вовремя выдать экспертное заключение. Поэтому в организации остались только совмещающие в себе эти качества специалисты.

Когда спрашивают, кто такой эксперт, многие говорят: это — человек, который обладает знаниями, честностью, объективностью и т. д. А я считаю, что такое определение — это константа, которая касается только работы.

Например, поехал человек отдыхать. Что он замечает на отдыхе, о чем рассказывает потом? О необычных явлениях, животных и тому подобное. А эксперт, даже находясь вне работы, продолжает интересоваться новыми технологиями и материалами, используемыми при строительстве современных объектов, а также мо-

тивами, приемами и методами строителей и реставраторов исторических зданий и сооружений, являющихся культурным наследием всего человечества.

— А если попытаться заглянуть в далекое будущее, как Вам кажется, какой будет экспертиза? Один из известных архитекторов высказал мнение о том, что архитекторы скоро будут создавать только какие-то единичные произведения, а все остальное сделают специальные программы. Тогда и архитекторы станут не нужны, и соответственно эксперты тоже останутся без работы. Согласны ли Вы с этим мнением?

— Я могу представить будущее, не абстрагируясь от настоящего. Если мы предположим, что на основании программы накопления какой-либо базы знаний со временем часть ручных процессов будет автоматизирована, то чем больше пройдет времени, тем больше будет появляться типовых проектов. Со временем уровень таких проектов будет повышаться и усложняться. Однако человек как творец никуда не исчезнет, по крайней мере, не в ближайшее столетие. И архитектор как был, так и останется. Его могут назвать по-другому, какими-нибудь модными словами из будущего, но суть от этого не поменяется.

Нужно понимать, что рукотворный окружающий нас мир мы сотворили под себя. И пока человек стремится что-то поменять, создать что-то новое, его никогда не заменит искусственный интеллект. Безусловно, часть работы, которую выполняют сегодня архитекторы и конструкторы, заменит машинный труд. Что касается работы эксперта, часть его работы также будет заложена в машину, благодаря чему он сможет выполнять, например, не сто, а тысячу задач в день.

Но в целом машина, даже если она будет наделена способностью мыслить, не сможет думать, как человек. У нее не будет таких чувств, порывов. И человек все равно будет задавать направления развития. Иначе о создании каких мировых шедевров можно будет говорить?!

Настоящий эксперт остается экспертом всегда. Наша профессиональная деятельность невольно проецируется на повседневную жизнь и отношение к окружающему миру.

Я не приемлю концепцию того, что машины заменят человека, потому что в человеке в отличие от машины должно уживаться и хорошее, и плохое. И как раз эта внутренняя борьба добра со злом порождает ту искру, которую в нас заложил Господь. И благодаря этой искре рождаются все великие произведения искусства, и в том числе памятники архитектуры. ■

Материал подготовлен при участии информационного партнера Главгосэкспертизы России — отраслевого журнала «Вестник»



ЦЕНА ВОПРОСА



Татьяна
Анатолевна
ИВАЩЕНКО

РУКОВОДИТЕЛЬ ДЕПАРТАМЕНТА
ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ
ДИРЕКЦИИ КОСМОДРОМА
«ВОСТОЧНЫЙ»

ОПЫТ «ВОСТОЧНОГО»: ИЗМЕНЕНИЕ СТАТУСА РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, КОРРЕКТИРОВКА СМЕТЫ КОНТРАКТА И ЗАКРЫТИЕ АКТОВ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ ПО РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Проектная документация разрабатывается за несколько лет до начала строительства, потом заключается контракт, однако в ходе строительства возникает объективная необходимость уточнить и изменить некоторые проектные решения. В результате в рабочей документации появляются конструктивные решения, материалы и оборудование, отличные от проектных. За время строительства изменяются требования технических регламентов, строительных правил, в ходе строительства выявляются дополнительные потребности в оборудовании, изменении условий организации строительства. В результате в рабочей документации отражаются реальные условия строительства, конструктивные решения, отличные от стадии «Проект». При приемке объекта в эксплуатацию возникают проблемы с Госархстройнадзором, так как построенный и вводимый в эксплуатацию объект должен соответствовать проектной документации по действующим в стране нормативам. А для этого надо внести изменения в проект и пройти повторную экспертизу. И много лет это был замкнутый круг — строим по рабочей документации, вводим в эксплуатацию по проектной, а процесс корректировки проекта — более чем длительный.

Контролирующие органы задаются вопросом: «Как вы могли построить по рабочей документации, не соответствующей стадии «Проект»? Как техзаказчик принял и оплатил эти работы?». И не может заказчик ни акты выполненных работ принять, ни ввести в эксплуатацию уже построенные объекты или отдельные их части: во всем будет усмотрено нарушение в связи с тем, что на

законодательном уровне не урегулирован статус рабочей документации.

В соответствии с действующей редакцией Градостроительного кодекса Российской Федерации рабочая документация должна четко соответствовать проектной документации. Однако на практике ситуация неоднозначна.



В соответствии с п. 7 ст. 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации «отклонение параметров объекта капитального строительства от проектной документации, необходимость которого выявилась в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта такого объекта, допускается только на основании вновь утвержденной застройщиком, техническим заказчиком, лицом, ответственным за эксплуатацию здания, сооружения, или региональным оператором проектной документации после внесения в нее соответствующих изменений в соответствии с настоящим кодексом, в том числе в порядке, предусмотренном частями 3.8 и 3.9 статьи 49 настоящего кодекса».

Много лет муссировался вопрос статуса рабочей документации. И вот наконец в Градостроительный кодекс РФ вносятся поправки, причем в обсуждении данного вопроса участвовала и Главгосэкспертиза России.

1 июля 2021 года опубликован Федеральный закон 275-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», направленный на реформирование системы административных процедур в строительстве, на решение ряда иных важных проблем строительной отрасли, в том числе в сфере архитектурно-строительного проектирования. Изменения касаются в том числе статуса и применения ра-

бочей документации, а также строительного надзора. Привожу выдержки из текста документа:

«4) в статье 48:

а) в части 1 слова «путем подготовки проектной документации (в том числе путем внесения в нее» заменить словами «путем подготовки проектной документации, рабочей документации (в том числе путем внесения в них»;

б) в части 11 слова «путем подготовки проектной документации (в том числе путем внесения в нее» заменить словами «путем подготовки проектной документации, рабочей документации (в том числе путем внесения в них»;

в) часть 12 после слов «подготовка проектной документации» дополнить словами «рабочей документации»;

г) дополнить частью 21 следующего содержания:

«21. Рабочая документация представляет собой документацию, содержащую материалы в текстовой и графической формах и (или) в форме информационной модели, в соответствии с которой осуществляются строительство, реконструкция объекта капитального строительства, их частей. Рабочая документация разрабатывается на основании проектной документации. Подготовка проектной документации и рабочей документации может осуществляться одновременно.»

«10) статью 52 дополнить частями 12 и 13 следующего содержания:

→ «12. Строительство, реконструкция объектов капитального строительства осуществляются в соответ-

ствии с проектной документацией и рабочей документацией.

→ 13. В случае внесения в рабочую документацию изменений, соответствующих требованиям, предусмотренным пунктами 1–5 части 38 статьи 49 настоящего кодекса, приведение проектной документации в соответствие с такими изменениями, внесенными в рабочую документацию, не требуется при условии, что такие изменения в рабочую документацию утверждены застройщиком, техническим заказчиком в порядке, предусмотренном частью 15 статьи 48 настоящего кодекса. В этом случае утвержденные застройщиком, техническим заказчиком изменения в рабочую документацию признаются частью проектной документации.»

12) в статье 54:

а) часть 2 изложить в следующей редакции:

«2. При наличии оснований, предусмотренных пунктами 1, 3–5 части 1 статьи 57 Федерального закона от 31 июля 2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации», государственный строительный надзор осуществляется в отношении объектов, не указанных в части 1 настоящей статьи. В этом случае формирование программы проверок в соответствии с частью 14 настоящей статьи не осуществляется. Государственный строительный надзор осуществляется без взаимодействия с контролируемым лицом, в форме инспекционного визита или выездной проверки»;

б) в части 3:

● в пункте 1 слова «(с учетом изменений, внесенных в проектную документацию в соответствии с частями 38 и 39 статьи 49 настоящего кодекса)» заменить словами «(в том числе с учетом изменений, внесенных в рабочую документацию и являющихся в соответствии с частью 13 статьи 52 настоящего кодекса частью такой проектной документации)»;

● в пункте 2 слова «, а также параметров строящегося, реконструируемого объекта капитального строительства, указанных в разрешении на строительство» исключить;

в) часть 8 дополнить словами «, за исключением случаев, определенных Правительством Российской Федерации»;

г) часть 13 изложить в следующей редакции:

«13. В случаях, указанных в части 1 настоящей статьи, контрольные (надзорные) мероприятия при осуществлении государственного строительного надзора проводятся по основаниям, предусмотренным пунктами 1, 3–6 части 1 статьи 57 Федерального закона от 31 июля 2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации.»;

д) в части 16 слова «(включая проектную документацию, в которой учтены изменения, внесенные в соответ-

ствии с частями 38 и 39 статьи 49 настоящего Кодекса)» заменить словами «(в том числе с учетом изменений, внесенных в рабочую документацию и являющихся в соответствии с частью 13 статьи 52 настоящего кодекса частью такой проектной документации)».

Вышеозначенные положения Федерального закона вступили в силу с 12 июля 2021 года, отдельные положения — с 1 октября 2021 года.

Считаю, что это серьезно облегчит жизнь технического заказчика.

Чтобы все изложенное детализировать и иметь возможность принимать выполненные работы по рабочей документации, Дирекцией космодрома «Восточный» был разработан временный порядок расчетов за фактически выполненные работы для объектов, строительство которых длится более года. При этом Временный порядок согласован Минстроем России, Минфином России, Федеральным казначейством России, ФАС России, Госкорпорацией «Роскосмос» и Главгосэкспертизой России.

Временный порядок разработан в соответствии со статьей 111 Федерального закона от 5 апреля 2013 года № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (далее — Федеральный закон № 44-ФЗ), положениями приказа Министра России от 23 декабря 2019 г. № 841/пр (далее — Приказ № 841/пр) и определяет порядок расчетов за фактически выполненные работы в рамках исполнения государственных контрактов на выполнение работ для федеральных нужд до получения положительного заключения Главгосэкспертизы России на откорректированную проектную документацию и формирования новой цены контракта.

Приемка, оформление актов о приемке фактически выполненных работ по технической (рабочей) документации и оплата фактически выполненных работ, в том числе их отдельных этапов, осуществляются на основании первичных учетных документов, подтверждающих их выполнение, составленных после завершения выполнения конструктивных решений (элементов), комплексов (видов) работ (этапов работ) в соответствии с технической (рабочей) документацией, графиками выполнения строительно-монтажных работ и оплаты выполненных работ (при наличии), предусмотренными действующим контрактом, в пределах сметы Контракта.

Корректировка проектной документации осуществляется с использованием разработанной и выданной в производство работ технической (рабочей) документации. Корректировка проектной документации производится на основании откорректированных исходных данных по ранее заключенному с головным исполнителем договору, с учетом требований нормативных документов в строительстве в части огнестойкости, изменений конфигураций отдельных сооружений, а также дополнительных требований безопасности.

В связи с режимом одновременной реализации проекта и разработкой технической (рабочей) документации, корректировкой проектной документации, а также наличием большого количества изменений, внесенных

в техническую (рабочую) документацию, на основании которой выполняется строительство объекта, измененные проектные решения подтверждаются положительным заключением Главгосэкспертизы России, выданным по результатам проведения экспертизы проектной документации.

ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ КОНТРАКТА И РАСЧЕТОВ ЗА ВЫПОЛНЕННЫЕ РАБОТЫ В ПРЕДЕЛАХ ДОГОВОРНОЙ ЦЕНЫ ДО ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ ПО ОТКОРРЕКТИРОВАННОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Составление сметы контракта осуществляется в соответствии с документами, утвержденными приказом № 841/пр в пределах цены действующего контракта без использования предусмотренных проектной документацией в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов, и сметных цен строительных ресурсов.

Смета контракта является основанием для формирования первичных учетных документов, предусмотренных законодательством Российской Федерации о бухгалтерском и налоговом учете, в том числе используемых для расчетов между заказчиком и подрядчиком за выполненные работы, а также при проверке выполненных работ контролирующими органами.

При формировании сметы контракта затраты на пусконаладочные работы, строительство временных зданий и сооружений (если затраты на строительство таких временных зданий и сооружений определялись по набору (перечню) согласно проектной документации и иной технической (рабочей) документации с составлением локальных смет, а не в процентах от стоимости строительно-монтажных работ), разработку технической (рабочей) документации, непредвиденные работы и затраты учитываются отдельными строками. Под каждую из них представляются расшифровки фактически выполненных объемов работ в пределах лимитов, установленных твердой договорной ценой. Все неучтенные фактически выполненные работы, выявленные в ходе выполнения работ, оплачиваются исполнителю за счет резерва средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренного контрактом. При этом сумма средств на непредвиденные работы и затраты определяется Заказчиком в размере, не превышающем размер, предусмотренный сметой контракта.

В смете контракта указывается:

- наименование;
- единица измерения;
- количество (объем) конструктивных решений (элементов), комплексов (видов) работ;
- цена каждого конструктивного решения (элемента) и (или) комплекса (вида) работ на установленную единицу измерения и с учетом объемов работ, определенные в пределах начальной максимальной цены контракта на выполнение подрядных работ.

Форма сметы контракта и пример ее составления приведены в приложении № 1 к настоящему Временному порядку.

Смета контракта составляется на основании ведомостей объемов технологически законченных элементов, включающих определенные в соответствии с технической (рабочей) документацией необходимые для возведения (устройства) объекта комплексы работ (далее — Ведомости). При формировании Ведомостей группировка работ и затрат осуществляется с учетом объемно-планировочных и конструктивных особенностей объекта таким образом, чтобы в отдельные позиции были сформированы технологически законченные элементы объекта, а также чтобы было возможно однозначно идентифицировать начало и окончание работ для удобства их приемки и оплаты в ходе реализации проекта. Пример оформления Ведомости приведен в приложении № 2 к настоящему Временному порядку.

ПРИЕМКА ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ ДО ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ НА ОТКОРРЕКТИРОВАННУЮ ПРОЕКТНУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

Техническая приемка выполненных работ осуществляется на основании технической (рабочей) документации в рамках действующего контракта.

Обязательным условием для оформления актов о приемке выполненных работ по технической (рабочей) документации является представление Заказчику исполнительной (технической) документации, подтверждающей должное качество и фактически выполненные объемы работ, в том числе акты на прочие, скрытые работы, общий журнал работ, специальные журналы работ, данные геодезических съемок, сертификаты, паспорта. Накладные, счета-фактуры на покупаемое оборудование, материалы, изделия, прочие документы, подтверждающие стоимость оборудования, материалов, конструкций и изделий на законченный этап работ, представляются Главным исполнителем по требованию Заказчика для обоснования оплаты фактически выполненных работ и проведения контрольных мероприятий.

Главной исполнитель направляет в Федеральное Казначейство согласованные Заказчиком и оформлен-

ные в установленном порядке акты расчетов за выполненные работы для оплаты. Форма акта расчетов за выполненные работы устанавливается в дополнительном соглашении к контракту.

ПОРЯДОК СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТЫ КОНТРАКТА ПОСЛЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ НА ОТКОРРЕКТИРОВАННУЮ ПРОЕКТНУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

Государственная экспертиза откорректированной проектной документации, включая раздел «Сметная документация», в форме повторной экспертизы проектной документации проводится с учетом уточненных данных, проектных решений разработанной и выданной в производство работ технической (рабочей) документации в соответствии с Положением об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 г. № 145.

Корректировка сметы контракта производится по откорректированной проектной документации, получившей положительное заключение государственной экспертизы на техническую часть и положительное заключение в части достоверности сметной стоимости на разработанную сметную документацию.

После подтверждения главным распорядителем бюджетных средств (Госкорпорацией «Роскосмос») в установленном порядке лимитов финансирования на

основании стоимости, определенной положительным заключением Главгосэкспертизы России, цена контракта, а также стоимость работ, выполненных головным исполнителем и оплаченных заказчиком, подлежат корректировке.

Виды и объемы работ по техническим решениям, не претерпевшим изменений по результатам корректировки проектной документации, получившей положительное заключение Главгосэкспертизы России, при формировании сметы контракта изменению не подлежат.

Одновременно с корректировкой цены контракта осуществляется корректировка сметы контракта и Ведомостей, на основании которых формируется смета контракта.

Смета контракта формируется в пределах его откорректированной цены с учетом положений приказа № 841/пр, в том числе в части оформления документов.

При составлении Ведомостей, необходимых для формирования сметы контракта, осуществляется детализация конструктивных решений (элементов), комплексов (видов) работ, позволяющая однозначно идентифицировать начало, окончание и содержание работ для удобства их приемки и оплаты в ходе реализации контракта в соответствии с графиком выполнения подрядных работ. В этом случае выбор единиц измерения осуществляется в зависимости от характерных особенностей и состава группируемых работ и затрат, данные об объемах которых получены непосредственно из проектной документации либо с помощью дополнительных сведений или расчетов. Образец заполнения Ведомостей после получения положительного заключения экспертизы откорректированной проектной документации приведен в приложении № 5.

Временный порядок расчетов за выполненные работы будет соответствовать внесенным изменениям в Градостроительный кодекс Российской Федерации. Таким образом, считаем целесообразным продолжить его согласование в Правительстве Российской Федерации. ■



Пример оформления Ведомости объемов работ до получения положительного заключения экспертизы на откорректированную проектную документацию

Ведомость объемов конструктивных решений (элементов) и комплексов (видов) работ

(наименование объекта)

№ П/П	ССЫЛКА НА ТОМ, РАЗДЕЛ, ЛИСТ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, В СООТВЕТСТВИИ С КОТОРЫМ ПРОИЗВОДИТСЯ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ*	НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ (ЭЛЕМЕНТОВ), КОМПЛЕКСОВ (ВИДОВ) РАБОТ*	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО (ОБЪЕМ РАБОТ)
1	2	3	4	5
1	Том 1 КР	Сооружение ГП-1	комплекс	1
1.1	Том 1 КР, листы 2-5	Устройство фундамента. Блок А	комплекс	1
1.2		Устройство фундамента. Блок Б	комплекс	1
1.3		Наружные стены 1-го этажа. Блок А	комплекс	1
1.4		Наружные стены 1-го этажа. Блок Б	комплекс	1
1.5		Внутренние и стены и перегородки на 1-м этаже. Блок А	комплекс	1
1.6		Внутренние и стены и перегородки на 1-м этаже. Блок Б	комплекс	1
1.7		Плита перекрытия 1-го этажа. Блок А	комплекс	1
1.8		Плита перекрытия 1-го этажа. Блок Б	комплекс	1
			
1.15		Система водоснабжения В1	комплекс	1
1.16		Система водоснабжения В2	комплекс	1
1.17		Оборудование для системы водоснабжения В1	комплекс	1
1.18		Оборудование для системы водоснабжения В2	комплекс	1
		И т. д.		

* Все наименования в форме приведены условно. При заполнении формы должна учитываться информация, приведенная в технической документации, разработанной для реализации проекта.

Пример оформления Ведомости после получения положительного заключения экспертизы на откорректированную проектную документацию*

№ П/П	НОМЕРА СМЕТНЫХ РАСЧЕТОВ (СМЕТ) И ПОЗИЦИЙ В СМЕТНЫХ РАСЧЕТАХ (СМЕТАХ), ОТНОСЯЩИЕСЯ К СООТВЕТСТВУЮЩИМ КОНСТРУКТИВНЫМ РЕШЕНИЯМ (ЭЛЕМЕНТАМ), КОМПЛЕКСАМ (ВИДАМ) РАБОТ	НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ (ЭЛЕМЕНТОВ), КОМПЛЕКСОВ (ВИДОВ) РАБОТ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО (ОБЪЕМ РАБОТ)
1	2	3	4	5
1	02-02.1.2-02 КР	разделы 1-3	Устройство фундамента	м ³
2	02-02.1.2-02 КР	разделы 4-14	Устройство монолитного каркаса	м ³
3	02-2.1.2-01 АР	разделы 3 и 11	Кладка перегородок и стен	м ³
4	02-2.1.2-01 АР	раздел 1	Устройство кровли	м ²
5	02-2.1.2-01 АР	разделы 9 и 10	Устройство фасада с ограждением	м ²
6	02-2.1.2-01 АР	раздел 7	Заполнение оконных проемов и витражей	м ²
7	02-2.1.2-01 АР	раздел 6	Устройство полов	м ²
8	02-2.1.2-01 АР	раздел 8	Монтаж дверных блоков	м ²
9	02-2.1.2-01 АР	разделы 4 и 5	Отделочные работы: стены, потолки	м ²
10	02-02.1.2-05 Водоснабжение	за исключением пп. 2 и 42	Система водоснабжения: строительно-монтажные работы	100 м
11	02-02.1.2-05 Водоснабжение	пункты 2, 42	Система водоснабжения: оборудование	комплект
12	02-02.1.2-07 От	за исключением пп. 76 и 77	Отопление и ТС: строительно-монтажные работы	100 м
13	02-02.1.2-07 От	пункты 76, 77	Отопление и ТС: оборудование	комплект
14	02-02.1.2-08 ИТП	за исключением пунктов 2, 3, 25, 50, 52, 56, 73, 76, 78	ИТП: строительно-монтажные работы	комплекс
15	02-02.1.2-08 ИТП	Пункты 2, 3, 25, 50, 52, 56, 73, 76, 78	ИТП: оборудование	комплект
	Смета ПИР		Проектная документация, стадия «Р»	комплекс
				1

* Вся информация в таблице приведена условно (для образца). Детализация конструктивных решений (элементов) и комплексов (видов) работ, а также единицы измерения принимаются в соответствии с технической документацией с учетом графиков выполнения работ, этапов оплаты выполненных работ.



Юлия Владимировна
МАЛЬЦЕВА

главный специалист
по ценообразованию отдела
проверки сметной документации
и экспертизы проектов организации
строительства Саратовского филиала
Главгосэкспертизы России

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В настоящее время система отечественного ценообразования в строительстве вступает в новую эру своего развития. На 2022 год намечена реализация мероприятий по переходу на ресурсно-индексный метод определения стоимости строительства. Ключевой целью преобразований является повышение точности определения сметной стоимости строительства и усовершенствование механизмов ценообразования. Этот переход стал возможным благодаря проведению глобальной работы, затронувшей все аспекты развития, в частности, пересмотрен целый ряд основополагающих методических документов.

Так, переработке подвергся базовый документ — Методика определения сметной стоимости строительства. Обновленная методика, утвержденная приказом Минстроя России от 4 августа 2020 года № 421/пр, зафиксировала возможность использования на практике при подсчете сметной стоимости строительства сметных норм и ценовой информации о строительных ресурсах, размещенных в федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве — ФГИС ЦС.

ФГИС ЦС — это универсальный инструмент, консолидатор актуальной нормативно-правовой, ценовой и методической информации, который должен стать опорой современной системы ценообразования. От наполняемости ФГИС ЦС качественными данными зависят функционирование и точность всей структуры ценообразования. Поэтому важной для ФГИС ЦС деталью является расши-

рение круга привлекаемых к заполнению системы обладателей актуальной стоимостной информации. С этой целью весной 2021 года реализована возможность подачи стоимостных данных строительных ресурсов не только производителям, но и оптовым поставщикам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим на территории нашей страны деятельность по оптовой торговле строительными материалами, изделиями, конструкциями, оборудованием, машинами и механизмами.

Дополнительные возможности получили и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации: созданные для них личные кабинеты в системе ФГИС ЦС позволили автоматизировать передачу данных, необходимых для расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, и оперативно контролировать ситуацию с наполнением системы ФГИС ЦС ценовыми сведениями.



Открытым остается вопрос о введении ответственности за нарушение установленных требований предоставления информации во ФГИС ЦС и введении мер стимулирующего воздействия, который в настоящее время прорабатывается.

Одним из важных направлений, позволяющих упростить процесс идентификации строительных ресурсов при внесении ценовой информации, является гармонизация кодов, присваиваемых строительным ресурсам, с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности (ОКПД).

Говоря об участниках новой системы ценообразования, нельзя не упомянуть о созданных Главгосэкспертизой России региональных центрах мониторинга, основным видом деятельности которых является сбор, верификация и обработка данных о стоимости строительных ресурсов в разрезе субъектов РФ. На основании полученных ценовых показателей осуществляется пересчет индексов изменения сметной стоимости расчетным методом по основным видам объектов капитального строительства и для объектов, имеющих отраслевую специфику, что положительным образом

влияет на точность расчетов при определении сметной стоимости.

Хочется отметить, что возможность одновременного использования в проектно-сметной документации информации о текущих ценах строительных ресурсов из ФГИС ЦС и индексов пересчета для строительных ресурсов, информация о стоимости которых во ФГИС ЦС отсутствует, позволяет совершенствовать систему и отказываться от базисно-индексного метода определения стоимости строительных ресурсов поэтапно.

Методика расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденная приказом Минстроя России от 5 июня 2019 года № 326/пр, отражает поэтапную оптимизацию процедуры разработки индексов изменения сметной стоимости строительства, их дифференциацию и порядок расчета. Прослеживается курс на разукрупнение индексов, что способствует повышению точности и достоверности определения сметной стоимости строительства.

Подводя итоги вышесказанному, хочется отметить: на современном этапе развития системы ценообразования в строительстве созданы все предпосылки для создания адаптируемой под современные условия, оперативно реагирующей на изменения строительного рынка структуры, вовлекающей в процесс своего становления все большее количество участников, что не может не отразиться положительным образом на объективности и прозрачности происходящих в ней изменений. ■

БИБЛИОТЕКА ЭКСПЕРТА



Галина
Дмитриевна
ЛЕЩИНСКАЯ

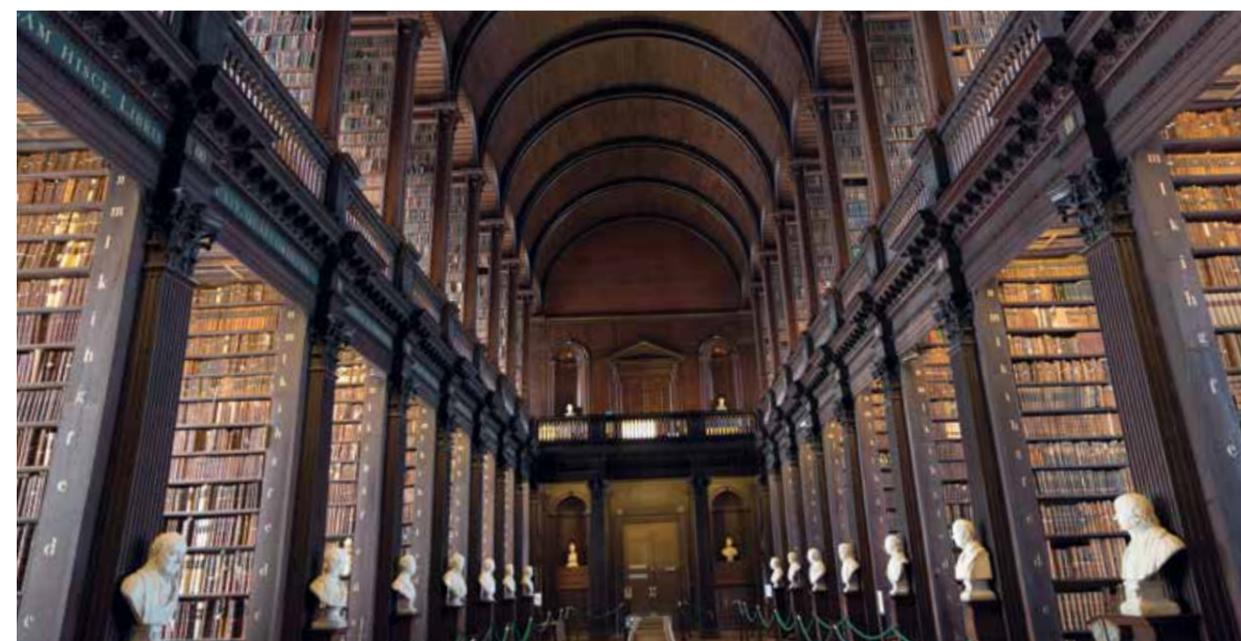
ХРАНИТЕЛЬ ФОНДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ

В НАДЕЖНЫХ РУКАХ

Вы никогда не задумывались, почему в наше мирное и благополучное время «безопасность» стала одним из самых употребляемых слов? Причин, по которым это произошло, немало, и одна из них заключается в том, что человеческая жизнь и здоровье стали цениться выше. Это нашло отражение в законодательстве, а также производственных нормах и требованиях.

В первую очередь безопасность и надежность важны в строительстве — не случайно оба этих принципа включены в девиз Главгосэкспертизы России. А чтобы добиться надежности строительства, им должны заниматься надежные люди — а в таких в строительном сообществе недостатка, к счастью, нет.

Сегодня Центральная научно-техническая библиотека по строительству и архитектуре (ЦНТБ СиА), которая в 2020 году отметила 90 лет со дня своего основания, подобрала издания, раскрывающие разные аспекты строительства, но объединенные одной темой: безопасность. В них рассказывается, как строить объекты — в том числе повышенной важности — и как затем управлять ими, чтобы они были надежными.





В. А. КОРОЛЕВ

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Москва, 2013

Учебное пособие посвящено вопросам инженерно-геологического обоснования и организации инженерной защиты территорий, зданий и сооружений от опасных геологических, инженерно-геологических и других природных явлений: оползней, селей, наводнений, подтопления, абразии, криогенных процессов. В пособии рассмотрен весь комплекс методов инженерной защиты.

Подробно охарактеризованы методы, технологии, мероприятия инженерной защиты территорий и объектов, особенно широко представлены современные технологии, основанные на применении инновационных геокомпозитных и геосинтетических материалов. Рассмотрены особенности систем инженерной защиты от разных видов опасных геологических процессов, вопросы организации комплексных систем инженерной защиты территорий и сооружений.

В издании в обобщенном виде приводится всесторонняя характеристика всего комплекса научных и практических вопросов, связанных с инженерной защитой территорий и сооружений. Показана огромная роль инженерной защиты в обеспечении безопасности населения и экосистем.

Пособие будет интересно для студентов геологических специальностей вузов, а также широкого круга специалистов — строителей, инженеров-геологов, геоэкологов, экогеологов, гидрогеологов, геокриологов, гидротехников.



А. В. СТЕПАНОВ, Ф. Е. ПОПЕНКО, И. И. РОЖИН

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА В КРИОЛИТОЗОНЕ

Новосибирск, 2014

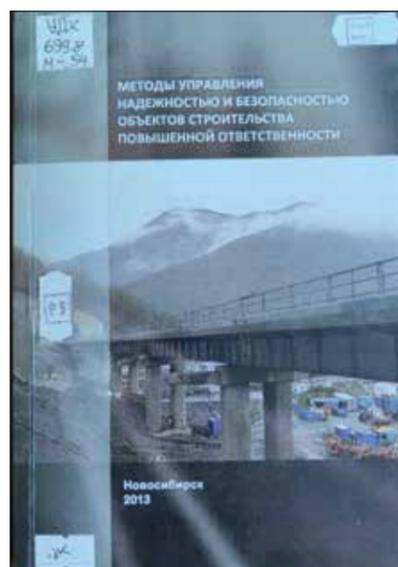
Монография освещает основы инженерной защиты объектов строительства, взаимодействующих с криосферой Земли. Рассмотрено формирование физико-механических и тепломассообменных свойств естественных и техногенных грунтов.

Под строительство все чаще выделяются площадки, которые требуют обязательной инженерной подготовки и улучшения строительных свойств слагающих их грунтов. Пути решения этой проблемы изложены в представленной монографии.

Инженерная подготовка должна быть построена на сочетании планировочных работ с методами строительного водопонижения и водоотведения с мероприятиями по предпостроечному охлаждению (промораживанию) грунтов или их химическому закреплению.

В издании классифицированы методы технической мелиорации слабых грунтов криолитозоны и инженерной защиты территорий от подтоплений и опасных криогенных процессов. Приведены результаты математического моделирования температурного режима взаимодействия инженерных сооружений с криосферой Земли.

Книга предназначена для строителей, ученых, инженеров-мерзлотоведов, изыскателей и других специалистов, работающих в области распространения многолетнемерзлых горных пород, а также для аспирантов и студентов профильных вузов.



В. С. МОЛЧАНОВ, В. А. ФЕСЕНКО, В. В. ГРИДАСОВ

МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ НАДЕЖНОСТЬЮ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОВЫШЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

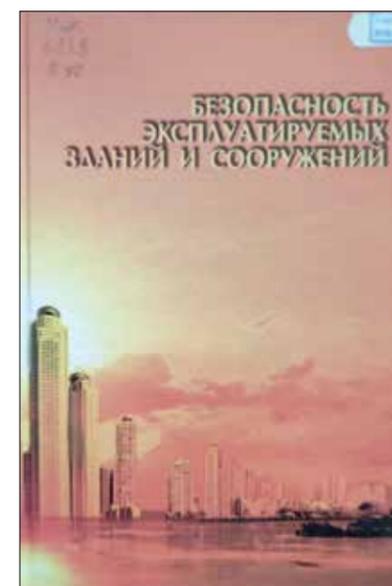
Новосибирск, 2013

Техногенные аварии и катастрофы происходят вследствие ошибок проектировщиков, низкого качества материалов и нарушений технологий строительно-монтажных работ, просчетов при содержании сооружений в процессе эксплуатации.

Срок службы сооружений, их надежность зависят не только от проектировщиков, но и технического и авторского надзора, существующей системы контроля качества при выполнении работ и мониторинга состояния сооружения при его строительстве и эксплуатации.

Основатель всемирного движения за повышение качества продукции американский ученый Эдвардс Деминг считал, что японцы добились успеха благодаря достижениям в управлении производством и качеством продукции. Деминг считает, что «чем выше качество того, что вы делаете, тем дешевле оно обходится».

Издание предназначено для студентов, изучающих дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность промышленных предприятий», «Промышленная экология». Книга будет полезна инженерно-техническим работникам, занимающимся проблемами надежности сооружений и производственной безопасности.



Е. В. АБРАМОВА, И. А. АДАМЕНКО, С. В. АЛЕКСАНДРОВ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Москва, 2011

Крупнейшие разрушения объектов жилой и техногенной сферы поставили одну из актуальных проблем человечества — проблему обеспечения безопасности человека. Именно этой проблеме и посвящены материалы монографии, в которых авторы, применяя различные подходы и методы оценки, анализируют безопасность длительно эксплуатируемых зданий и сооружений.

Нередко аварии происходят внезапно: без видимых предупредительных симптомов. Современная измерительная техника еще не позволяет получать сигналы о критическом состоянии конструкций.

Масштабность исследований в этой области еще недостаточна, работа продолжается, и это тем более важно, что причинами аварий могут явиться и непредвиденные обстоятельства, неизученность отдельных явлений и процессов в работе новых конструктивных решений и технологий производств.

Монография будет полезна специалистам, занимающимся вопросами эксплуатации зданий и сооружений, аспирантам, инженерно-техническим работникам научно-исследовательских институтов, сотрудникам высших учебных заведений, специалистам промышленных предприятий.



Д. С. БАКШЕЕВ, Г. М. УЛАНОВСКИЙ, Б. В. УЛЬЯНОВ

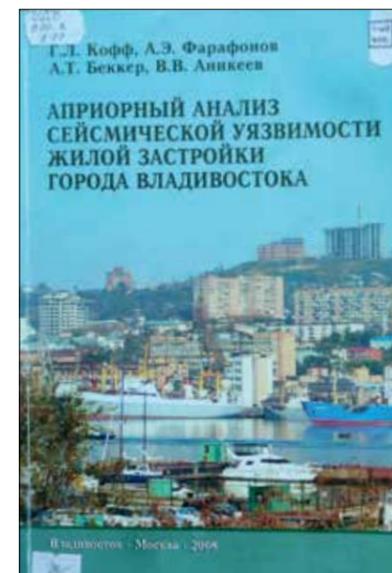
ОПЫТ ГЛАВМОСТРОЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ

Москва, 1999

Проанализирован опыт ликвидации последствий техногенной аварии по адресу Щербаковская ул., д. 54. Изложены принципы ее возникновения, моральные и материальные последствия чрезвычайного происшествия. Подробно рассмотрены нестандартные конструктивно-технические решения, возникшие в процессе восстановительных работ. Описаны организационные методы и этапы работ по восстановлению, а также социально-организационные решения в период заселения жильцов. Приведены экономические показатели процесса восстановления.

Книга предназначена для инженерно-технических работников, занимающихся ликвидацией последствий техногенных аварий и катастроф, а также может быть полезна в качестве учебно-методического пособия при чтении лекций студентам строительных специальностей.

Цель этой книги — объективно и последовательно оценить труд коллективов, участвовавших в восстановлении объекта, и изложить новые технические и организационные решения, возникшие в процессе выполнения всего комплекса работ.



Г. Л. КОФФ, А. Э. ФАРАФОНОВ, А. Т. БЕККЕР, В. В. АНИКЕЕВ

АПРИОРНЫЙ АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКОЙ УЯЗВИМОСТИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОКА

Владивосток, Москва, 2008

В книге содержатся материалы по оценке сейсмической уязвимости и рисков различных типов жилой застройки на территории Владивостока.

Приводится краткая характеристика жилой застройки и ее основные группы. Подробно характеризуется геологическая среда города, ставшая основанием застройки.

Поскольку ряд участков жилой застройки находятся в зоне сейсмической уязвимости, в книге приводятся подробные характеристики геологической среды, а также имеются специально подготовленные главы о приемлемом риске и правовом обеспечении сейсмической безопасности, о последствиях некоторых сильных землетрясений на территории Дальневосточного федерального округа, а также о порядке и методологии страхования сейсмического риска.

В XX веке территория Владивостока подвергалась воздействию цунами. Это происходило в бухтах Лазурная, Горностаи, Жидкова, Аякс, Патрокл, на побережье полуострова Басаргина. В отдельной главе приводятся данные, позволяющие разработать программу по спасению и жизнеобеспечению населения при землетрясениях и цунами.



Т. В. БОГАТОВА, В. И. БУЯНОВ

НЕЗАДЫМЛЯЕМЫЕ ЛЕСТНИЦЫ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Воронеж, 2007

Каждое проектируемое и строящееся здание в полной мере должно соответствовать таким требованиям, как обоснованность, конструктивность, удобство, красота. Решение этих задач многократно усложняется при строительстве зданий повышенной этажности.

В учебном пособии особое внимание уделено рассмотрению вопросов проектирования и содержания путей эвакуации, применения автоматических систем оповещения, тушения и защиты от дыма жилых и общественных зданий повышенной этажности.

Приводятся рекомендации по выбору вариантов конструктивно-планировочных схем незадымляемых лестничных клеток, примеры расчетов подпора воздуха в лестничные клетки, лифтовые шахты, а также систем дымоудаления из коридоров.

В пособие включены извлечения из нормативных документов, которые содержат общие требования к проектной документации по соблюдению пожарной безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий и сооружений.

Издание подготовлено в соответствии с программой курса «Безопасность жизнедеятельности» и предназначено для студентов, обучающихся по направлению «Строительство».



С. Н. САВИН, И. Л. ДАНИЛОВ

СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И ТЕРРИТОРИЙ

Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, 2015

Цель этой книги — дать представление по широкому кругу вопросов, касающихся такого специфического природного явления, как землетрясение, будущим инженерам-строителям и инженерам — специалистам по промышленной безопасности.

Среди рассматриваемых вопросов — сейсмозонирование территорий, проектирование сейсмоустойчивых зданий и сооружений, паспортизация жилого фонда, сейсмоусиление, сейсмоизоляция, особенности обследования и мониторинга зданий и сооружений в сеймоопасных регионах, способы ликвидации последствий землетрясений, особенности проектирования, эксплуатации и мониторинга уникальных строительных объектов, таких как атомные электростанции и гидротехнические сооружения, в условиях природной сейсмичности.

Представленные материалы не претендуют на окончательную полноту и завершенность, а лишь имеют своей целью подготовку будущего инженера, вооруженного исходными знаниями и навыками, которые он сможет применить на практике для предотвращения потерь в условиях опасных сейсмических явлений.



В. Т. ЕРОФЕЕВ, П. Г. КОМОХОВ, В. Ф. СМІРНОВ, Д. А. СВЕТЛОВ
**ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
 ОТ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ
 БИОЦИДНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ
 ГУАНИДИНА**

Санкт-Петербург, 2009

В последнее время все больше уделяется внимания долговечности конструкции зданий и сооружений. Установлено, что более пятидесяти процентов общего объема регистрируемых повреждений связано с деятельностью микроорганизмов. Биоповреждениям подвержены практически все материалы, в их числе цементные растворы и бетоны, композитные материалы на других связующих, древесина и т. д.

Обычно эти материалы эксплуатируются в условиях, благоприятных для размножения микроорганизмов: на мясомолочных комбинатах, в овощехранилищах, зданиях для содержания животных. Плесневые повреждения часто можно встретить на внутренних стенах больниц, церквей, монастырей, винных погребов, в жилых помещениях, на предприятиях пищевой промышленности, на произведениях искусства, на памятниках архитектуры.

Бактерии, мицелиальные грибы и актиномицеты постоянно и повсеместно обитают в среде обитания человека, используя органические и неорганические соединения как питательную среду. Ученые обнаружили много видов микроорганизмов: отмечается рост разнообразия и их численности, вызывающие биоповреждения материалов и сооружений. Возросла агрессивность известных видов. Ущерб, причиняемый объектам, составляет многие десятки миллионов.

В монографии проведено обоснование создания композитных материалов с высоким биологическим сопротивлением.



Ю. Н. КАЗАКОВ, Н. ФЛАВИЦКИЙ, Т. М. НИКОЛАЕВА
**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА «АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО
 СТРОИТЕЛЬСТВА» В XXI В.**

Санкт-Петербург, 2009

Монография написана для профессионалов, занятых строительством новых и адаптацией существующих зданий в России, Европе и США с учетом главной опасности XXI века — террористических актов.

Практическая ценность монографии в том, что она нацелена на создание нового класса защищенных объектов — небоскребов, аэропортов, атомных станций, жилья с линиями обороны на всех стадиях: планирование, проектирование, строительство и эксплуатация.

Материал обоснован 20-летней практикой теоретических исследований в ведущих гражданских и военных университетах и академиях — СПбГАСУ, РААСН, ВИТУ; реальным строительством объектов с 1985 по 2009 год, положительным одобрением, вынесенным на основании испытаний материалов, на 25 конференциях и выставках в России, Европе и США.

В мире существуют различные адекватные железобетонные системы, которые при небольших доработках могут быть приняты за основу конструирования антитеррористических зданий. Для их апробации необходимо проводить натурные испытания отдельных элементов и частей здания — перекрытие, стена, этаж, лестничная клетка.



**ГЛАГОСЭКСПЕРТИЗА
 РОССИИ**

УЗНАТЬ ПОДРОБНУЮ
 ИНФОРМАЦИЮ ОБ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
 ПРОГРАММАХ И ЗАПИСАТЬСЯ
 НА НИХ МОЖНО НА САЙТЕ
 ГЛАГОСЭКСПЕРТИЗЫ
 РОССИИ GBE.RU В РАЗДЕЛЕ
 «УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР»

**Учебный центр Главгосэкспертизы России — флагманский
 центр компетенций, отвечающий за подготовку
 высококвалифицированных кадров для строительной отрасли**

Авторы программ и лекторы — специалисты-практики, в ежедневном режиме проводящие государственную экспертизу проектно-сметной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт уникальных, особо опасных и технически сложных объектов.

- Более 3000 слушателей ежегодно
- Более 100 обучающих мероприятий в год
- Преподаватели — эксперты Главгосэкспертизы России
- Дистанционная и очная формы обучения
- Оптимальное сочетание теории и практики
- Именные сертификаты и удостоверения о повышении квалификации

**Программы Учебного центра Главгосэкспертизы России
 ориентированы на повышение квалификации всех участников
 инвестиционно-строительного процесса:**

- проектных организаций;
- физических лиц, аттестованных на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий.
- технических заказчиков строительства;

Учебный центр Главгосэкспертизы России предлагает:

Семинары — однодневные программы, посвященные разбору актуальных вопросов проектирования и экспертизы, а также разбору типичных ошибок, допускаемых при подготовке проектно-сметной документации

Эксклюзивное корпоративное обучение — программы, разработанные с учетом специфики деятельности компаний

«Школа эффективного заказчика» — линейка программ повышения квалификации государственных заказчиков, охватывающая весь жизненный цикл реализации проекта: от составления технического задания до ввода объекта в эксплуатацию

Расширить и актуализировать свои знания в области градостроительного законодательства помогут бесплатные программы Учебного центра:

Вебинар «Порядок проведения государственной экспертизы с учетом изменений в градостроительном законодательстве РФ» — обзор последних изменений в градостроительном законодательстве и их влияния на проектирование и проведение экспертизы

«Эксперт. Онлайн-тест» — тренажер для проверки знаний законодательства по общим и специальным вопросам экспертной деятельности



ВЕЛИКОЛЕПНАЯ ДЕСЯТКА. ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ МОСКОВСКИХ ВОКЗАЛОВ

Почти 170 лет назад в Москве появился первый железнодорожный вокзал. За следующие семьдесят лет их количество выросло до девяти — больше, чем в большинстве европейских столиц. Сегодня московские вокзалы продолжают играть важнейшую роль в транспортной инфраструктуре не только столицы, но и всей страны. Но в те далекие времена, когда они строились, вокзалы были призваны не только решать транспортные проблемы, но и украшать город.

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ВОКЗАЛ

Строительство: 1844—1849 годы. Объект культурного наследия федерального значения.

Первый в городе вокзал связывал Москву с Петербургом и решал важную политическую задачу: по железной дороге монархи должны были приезжать в Москву на коронацию. Проект здания был поручен архитектору Константину Андреевичу Тону, который к тому времени уже построил первый в России вокзал — Царскосельский. Ведь самая первая в стране железнодорожная ветка была протянута от Царскосельского вокзала в Петербурге (сегодня на этом месте стоит Витебский вокзал, построенный С. А. Бржозовским, здание Тона снесли в начале XX века) до Царского Села и Павловска.

Проект Петербургского вокзала в Москве утверждал сам Николай I: здесь все прошло гладко — царь доверял Тону. А вот с воплощением проектных решений в жизнь начались проблемы. С управляющим путями сообщения Петром Андреевичем Клейнмихелем, по поводу которого добрый папаша держит в обаянии умного Ваню из стихотворения Некрасова «Железная дорога», у архитектора случились разногласия. Клейнмихель требовал использования кирпичной кладки с тонкими швами, Тон не уступал. В результате строительство поручили более сговорчивому Рудольфу Желязневичу.

Здание вокзала, который сначала был Петербургским, затем стал Николаевским, Октябрьским, а с 1937 года и до наших дней носит название «Ленинградский», имеет характерные для творчества Константина Тона неоренессансные мотивы: двойные арки, коринфские пилястры, наличники окон, похожие на те, что мы видим в итальянских палаццо. Многие искусствоведы замечают в архитектуре здания и древнерусские мотивы. При этом фасад вокзала решен в классическом стиле.

Практически одновременно с московским зданием Тон построил вокзал-близнец в Петербурге. Почему

вокзалы одинаковые? Есть версия, что архитектор не хотел, чтобы люди сравнивали сооружения и спорили, какое красивее. Торжественное открытие Петербургского вокзала и Николаевской железной дороги состоялось 19 августа 1851 года. В этот день Николай I с семьей, свитой и иностранными делегациями проехал на поезде от Петербурга до Москвы. Поездка заняла 19 часов, для последовавших по маршруту поездов время в пути составляло 22 часа.

До запуска первого «Сапсана» оставалось 158 лет.



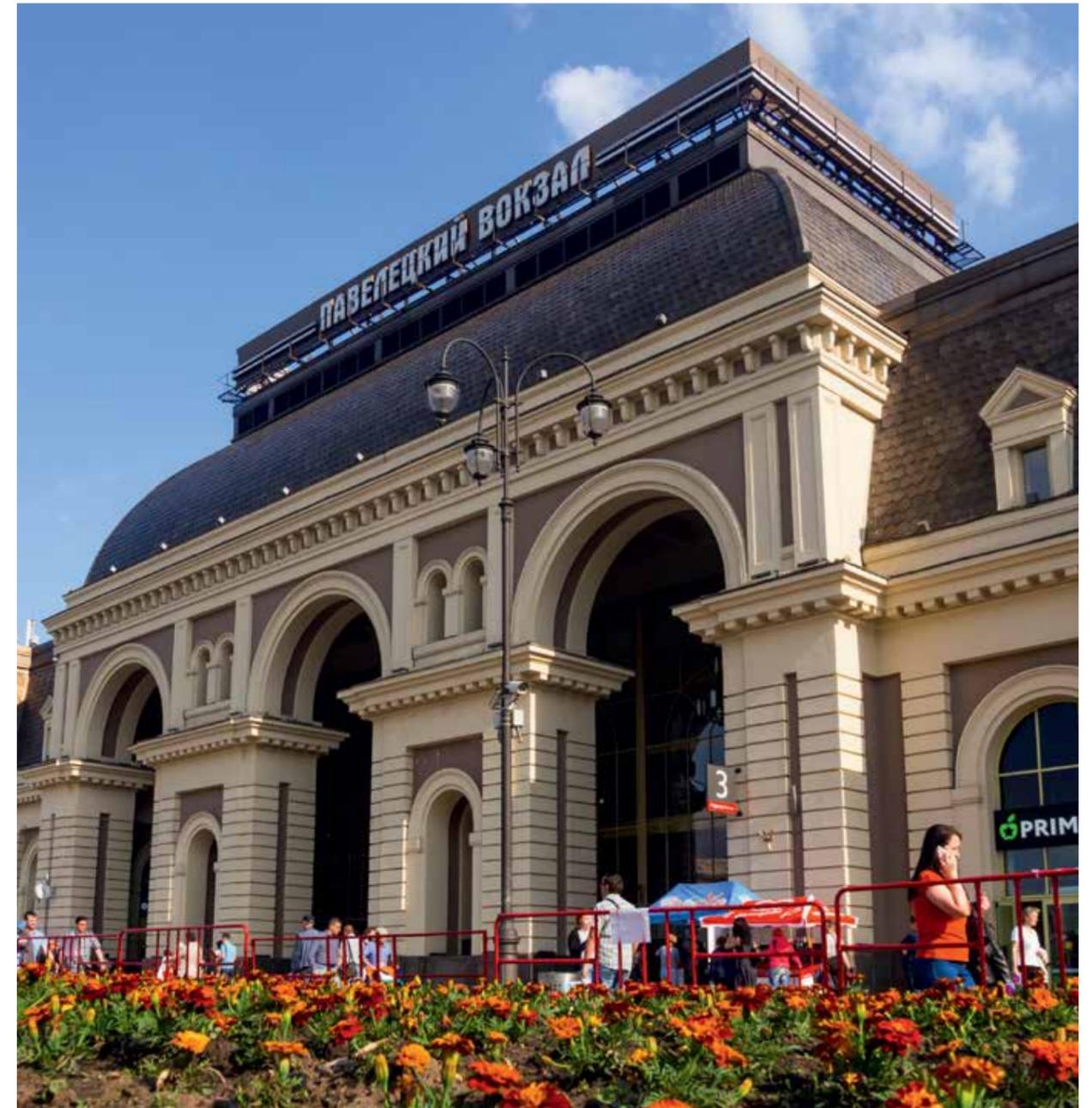
КУРСКИЙ ВОКЗАЛ

Первое здание открылось в 1896 году, новое — в 1972 году. Внесен в Красную книгу Архнадзора.

Нижегородский вокзал, ставший второй железнодорожной станцией Москвы, решено было строить за городской чертой, на дешевой земле у Покровской заставы. В 1866 году открыли новую железную дорогу — до Тулы, Орла и Курска, и Нижегородский вокзал решили перенести на Садовое кольцо, объединив его с Курским. Вокзальное здание в классическом стиле в 1896 году построил архитектор Николай Иванович Орлов.

В 1930-е годы здание собирались глобально реконструировать и объявили всесоюзный конкурс на лучший проект, но в результате ограничились лишь реставрацией детища Орлова. Частично старый вокзал можно увидеть и сегодня: со стороны платформ сохранился нетронутый фасад.

В 1968—1972 годах архитектор Георгий Волошинов все же осуществил старую идею о реконструкции Курского вокзала. Новое здание получило 200-метровый остекленный фасад, разливанный сеткой алюминиевых переплетов, и складчатую крышу с девятиметровым козырьком. Сегодня здание вокзала полностью закрывает возведенный в 2001 году на привокзальной площади торговый центр «Атриум».

**ПАВЕЛЕЦКИЙ ВОКЗАЛ**

Строительство: 1898—1900 годы.

Управление открытой в 1866 году Рязано-Уральской железной дороги находилось в Саратове, поэтому вокзал, на который в Москву должны были прибывать вагоны с зерном, мукой и крупами из Поволжья, решено было назвать Саратовским. Здание построили по проекту известного архитектора Александра Федоровича Красовского (по другим данным — Ю. Ф. Дидерхиса), под руководством главного инженера В. В. Тимофеева. Торжественное открытие прошло 1 сентября 1900 года. Здание с огромными окнами имело высокую центральную часть, покрытую куполом, по бокам — два симметричных крыла. Длина двухэтажного

вокзала составляла 84 метра, и здесь свободно размещались багажное отделение, билетные кассы, вестибюли, аптека, пассажирские залы первого, второго и третьего класса обслуживания, телеграф, буфет.

В 1940-х годах вокзал переименовали в Павелецкий — по названию поселка в Рязанской области, через который проходит железнодорожная ветка, а площадь перед вокзалом назвали Ленинской — в честь того, что 23 января 1924 года сюда по железной дороге из Горок доставили гроб с телом вождя.

В 1980-х годах вокзал решено было реконструировать. Гигантская стройка растянулась на долгие годы. Практически новое здание вокзала — увеличившееся в шесть раз и сохранившее исторические черты — открылось 3 ноября 1987 года.

РИЖСКИЙ ВОКЗАЛ

Строительство: 1897—1901 годы.

В марте 1897 года Николай II издал указ о начале строительства западной, Московско-Виндаво-Рыбинской железной дороги для сообщения с прибалтийскими странами. Общая протяженность путей в этом направлении составила порядка 2453 километров. Место под постройку вокзала в Москве выделили у Крестовской заставы, рядом с двумя симметричными водонапорными башнями (в 1939 году их уничтожат ради строительства шоссе). Проект поручили академику архитектуры Императорской академии художеств Станиславу Антоновичу Бржозовскому (помните, это он построил шедевр модерна — Витебский вокзал в Петербурге).

11 сентября 1901 года Виндавский вокзал был открыт. В тот же день в Виндаву (современный Вентспилс) отправился первый поезд.

Здание вокзала в русском стиле представляло собой три стилизованных под терема строения, которые соединялись крытыми переходами. Фасады украшали традиционные для русской архитектуры XVII века декоративные колонки и кокошники. У вокзала была собственная электростанция для освещения внутренних помещений и платформ. Однако в залах ожидания, как правило, пассажирам не хватало мест — и это при том, что вокзал никогда не был особо перегружен поездами. В 1930 году Виндавский вокзал стал Балтийским, в 1942 — Ржевским, а свое нынешнее название получил в 1946 году. Именно сюда приходили украшенные цветами и флагами поезда, привозившие домой солдат с войны.

В 1995 году из-за строительства транспортной развязки и обветшания здания Рижского вокзала была начата его реконструкция. Восстановительные работы прошли на редкость удачно: новых помещений не достраивали, лепнину и убранство внутренних залов восстановили, старинные люстры воссоздали.



САВЕЛОВСКИЙ ВОКЗАЛ

Строительство: 1897—1902 годы.

Инициатором прокладки железнодорожной ветки длиной 130 км от Москвы до села Савелово был председатель правления Общества Московско-Ярославской железной дороги Савва Мамонтов. В дальнейшем дорогу планировалось продлить до Калязина, Углича и Рыбинска. Место для строительства вокзала выбирали, исходя из цен на землю. За пределами Москвы, у Бутырской заставы, земля была дешевой — там и поставили фундамент. А вскоре Дума изменила границы города, включив вокзал в черту Москвы.

За проект взялся мало кому известный архитектор А. С. Сумароков. Пять лет он строил одноэтажное здание с двухэтажным центром, где после открытия в 1902 году разместились служебные квартиры. Из ансамбля станции до наших дней сохранилась красивая водонапорная башня и не очень привлекательное, но все-таки подлинное веерное депо. Изначально вокзал назывался Бутырским, а в 1912 году был переименован в Савеловский. Долгие годы облик вокзала не менялся, но в 1980-х власти решили реконструировать здание, достроив второй этаж. В 1995-м реконструкция была завершена. Сегодня Савеловский вокзал — единственный в Москве, с которого не отходят поезда дальнего следования, только электрички.



ЯРОСЛАВСКИЙ ВОКЗАЛ

Строительство: 1902–1904 годы. Объект культурного наследия федерального значения.

Во второй половине XIX века началось строительство железной дороги между Москвой и Сергиевым Посадом — для паломников Троице-Сергиевой лавры. Но из соображений рентабельности дорогу решено было протянуть до Ярославля, а потом — и до Архангельска. Для вокзала в Москве выбрали пустырь на Каланчевской площади рядом с Николаевским вокзалом.

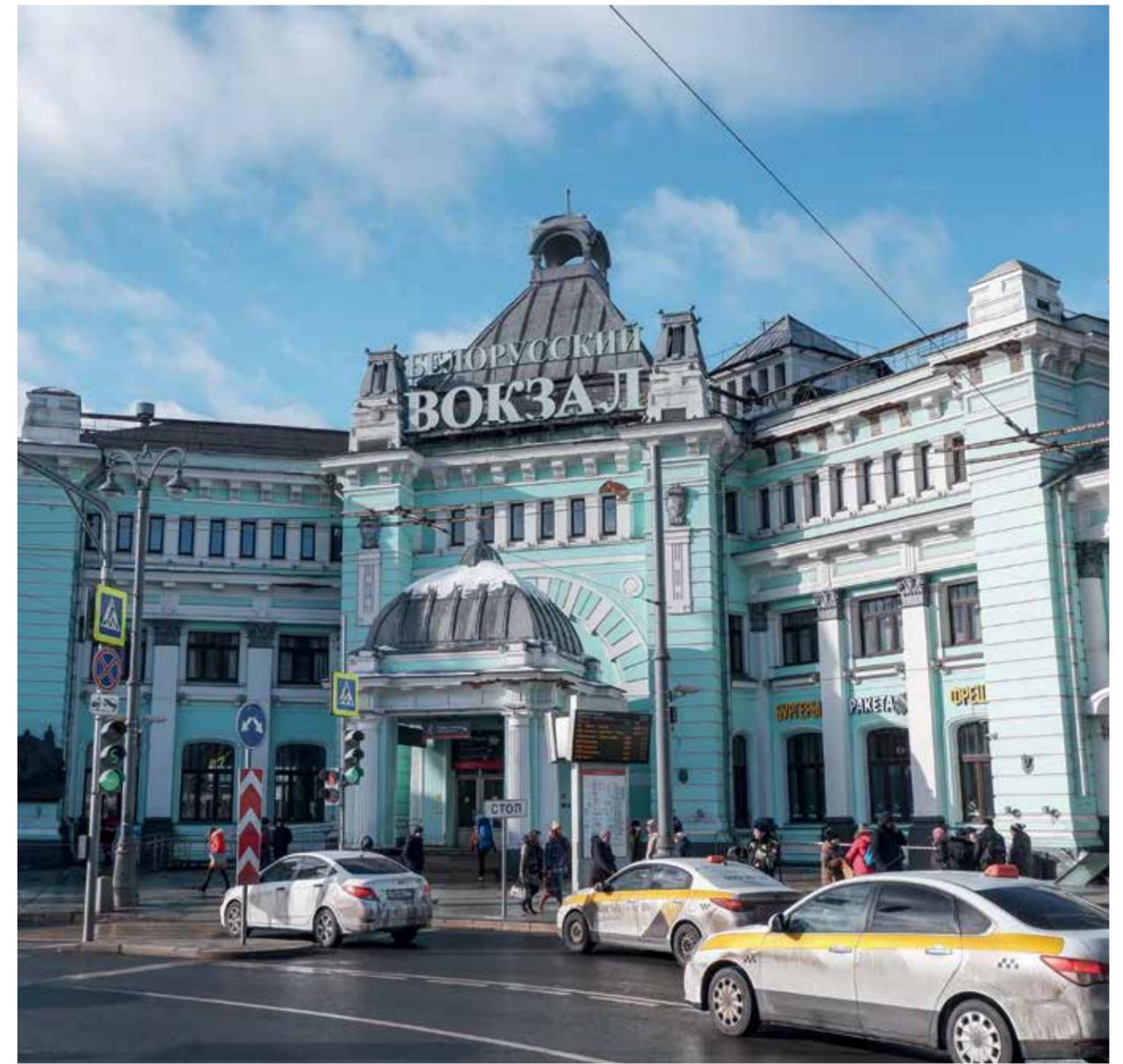
Первое здание вокзала, построенное по проекту архитектора Романа Кузьмина, открылось в 1862 году. Но оно оказалось слишком мало для все возрастающего потока пассажиров. Для возведения нового здания сначала пригласили Льва Кекушева, и тот занимался строительством в 1895–1897 годах. Однако затем правление Московско-Ярославской железной дороги пересмотрело

смету и выбрало более экономичный проект Федора Шехтеля — здание в неорусском стиле с элементами северного модерна.

Вокзал получился похожим на древнерусский терем с башней, увенчанной широким шатром вроде юрты оленевода, с высокой кровлей с подзором. Над крышей — кованые украшения с северными орнаментами. Здание опоясывает керамический фриз с растительным узором.

При строительстве Шехтель использовал части здания Кузьмина, поэтому в левой части главного фасада виден монотонный ряд небольших окон. Ризалит главного фасада сделан наподобие городских «врат», над входом размещены гербы Москвы, Ярославля и Архангельска. Главный вход похож на гигантский кокошник. Интерьеры вокзала украшали панно кисти Константина Коровина. Они находились в здании вплоть до 1940-х годов, затем перекочевали в запасники Третьяковки.

Здание Ярославского вокзала считается одним из величайших творений Шехтеля.

**БЕЛОРУССКИЙ ВОКЗАЛ**

Строительство: 1908–1912 годы. Объект культурного наследия регионального значения.

Железная дорога на Смоленск начала строиться еще при Александре II. Статскому советнику и предпринимателю Михаилу Немчинову (в его честь названа станция Немчиновка) поручили возведение вокзала. Немчинов нанял архитектора, чье имя история не сохранила, и в 1870 году построил первое здание вокзала, названного Смоленским. Через год, когда железную дорогу дотянули до Бреста, вокзал переименовали в Брестский. Поскольку пассажиропоток непрерывно возрастал, вскоре понадобилось новое здание вокзала. Работы начал в 1907 году архитектор Иван Иванович Струков, а руководство взял на себя военный инженер, начальник Московско-Брестской железной дороги генерал Федор Мец.

Будущее здание должно было состоять из сопряженных под тупым углом двух корпусов, поэтому работы велись поэтапно. В 1910 году сдали правое крыло, в котором находилась двухэтажная угловая часть для монарших особ — Царский угол. Для обслуживания императорской семьи предназначалась и отдельная платформа. Окончательно здание в неоклассическом стиле построили в 1912 году. Поскольку открытие пришлось на празднование столетия победы в Отечественной войне 1812 года, вокзал переименовали в честь Александра I. В строительстве широко применялись металл и бетон, а в работе вокзала использовались такие новшества, как телеграф и автоматические кассы.

В 1922 году Александровская и Московско-Балтийская дороги объединились в Московско-Белорусско-Балтийскую, и Александровский вокзал стал Белорусско-Балтийским, а в 1936-м, после очередной реорганизации железных дорог, — Белорусским.

КИЕВСКИЙ ВОКЗАЛ

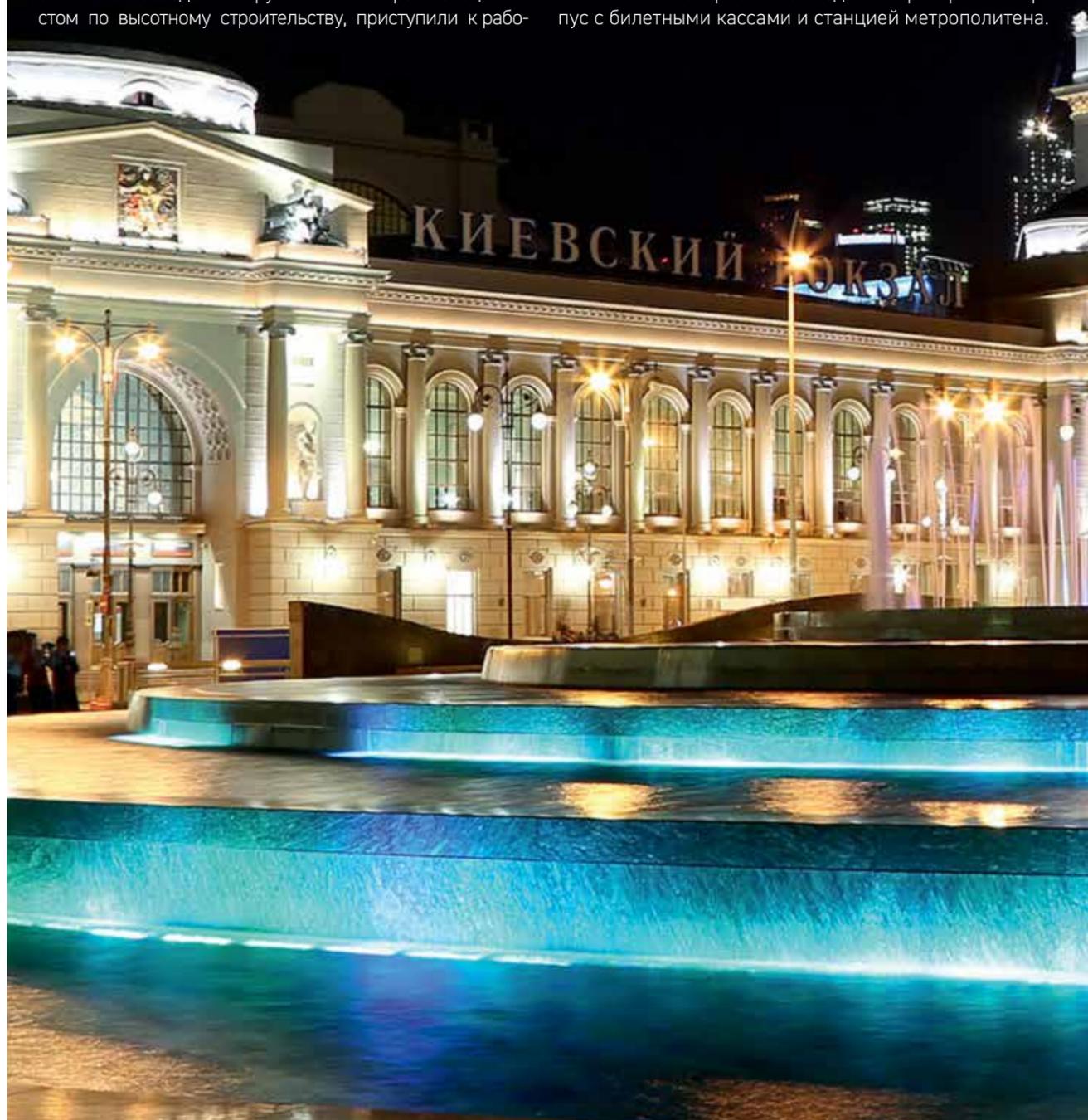
Строительство: 1914—1920 годы. Объект культурного наследия федерального значения.

Начало строительства вокзала, который изначально назывался Брянским, было приурочено к 100-летию Бородинской битвы. Тут же, рядом с местом строительства, возвели и Бородинский мост. Однако строительство задержалось.

Архитектор Иван Иванович Рерберг со своей коллегой Вячеславом Константиновичем Олтаржевским, ставшим впоследствии крупнейшим в стране специалистом по высотному строительству, приступили к рабо-

те только в 1914 году. Для архитектуры Москвы начала XX века, когда предпочтение отдавалось модернизму, проект был нетипичным: вокзал построен в стиле неоклассицизма с элементами ампира. Особую архитектурную ценность представляет пространство над платформами: это односводчатое остекленное арочное покрытие длиной 321 м, шириной 47,9 м и высотой 28 м. Вес конструкции — более 1250 тонн. К зданию вокзала асимметрично поставлена часовая башня высотой 51 метр.

В 1930-е годы для того, чтобы открыть прекрасное здание, была значительно расширена площадь перед ним. Тогда же вокзал переименовали в Киевский. А в 1940-е к северной части здания пристроили корпус с билетными кассами и станцией метрополитена.



КАЗАНСКИЙ ВОКЗАЛ

Строительство: 1911—1926 годы. Объект культурного наследия федерального значения.

Изначально на месте Казанского стоял деревянный Рязанский вокзал, построенный в 1862 году. Позже его сменило каменное здание — тесное, неудобное и некрасивое. В 1910 году правление акционерного общества Московско-Казанской железной дороги приняло решение о постройке нового здания. В конкурсе победил проект Алексея Викторовича Щусева.

Идея оформления Казанского вокзала заключалась в том, что он должен был стать воротами на Восток, и пассажир должен был заранее настроиться на то, что увидит в месте назначения. Поэтому Щусев включил в проект многоярус-

ную башню, напоминающую башню Сююмбике Казанского кремля, а также мечеть внутри зала ожидания, — из уважения к населяющим восток России миллионам мусульман. Мечеть в проект так и не включили, а башня осталась — как и часы со знаками зодиака на циферблате, установленные на главном фасаде. В создании интерьеров Казанского вокзала участвовали художники Н. К. Рерих, А. Н. Бенуа, Б. М. Кустодиев, Е. Е. Лансере и З. Е. Серебрякова.

В 1987—1997 годах здание претерпело масштабную реконструкцию: были расширены и перепланированы внутренние помещения, сооружены крыши над перронами, фасады обновили, всю технику заменили на новую.

Сегодня Казанский вокзал — самый большой и протяженный в Европе, его длина достигает 200 метров.





ВОСТОЧНЫЙ ВОКЗАЛ

Строительство: 2020–2021 годы.

Надо заметить, что в последние годы большинство вокзальных комплексов Москвы были модернизированы, что увеличило пропускную способность. Вокзалы стали гораздо более удобными и комфортными для пассажиров — как и привокзальные площади, которые благоустроили. Слово «вокзал» перестало ассоциироваться с грязью, опасностью, суматохой и стрессом. На современном вокзале можно не только получить многочисленные услуги, но и приятно провести время. 29 мая этого года в столице впервые за сто лет произошло открытие совершенно нового, десятого по счету вокзала, на который перевели 24 пары поездов дальнего следования с перегруженного Курского вокзала (разгрузив его примерно на треть). Это поезда «Ласточка» и «Стриж», следующие из Москвы в Нижний Новгород и Иваново, а также транзитные поезда, следующие из Санкт-Петербурга и Мурманска в Адлер, Анапу, Белгород, Владикавказ, Волгоград, Ейск, Кисловодск, Махачкалу, Новороссийск, Челябинск и другие города России.

Восточный — так называется новый вокзал — построили в очень короткие сроки в составе крупного транспортно-пересадочного узла «Черкизово», объединяющего станцию метро «Черкизовская», станцию МЦК «Локомотив» и наземный городской транспорт.

«Новый вокзал — это новое качество, новый подход, новый набор услуг, здесь все совершенно новое. Это возможности для маломобильных граждан, новые кассы, новые возможности бесконтактного использования практически всех элементов, бактерицидные специальные приспособления, которые работают для того, чтобы обеззараживать эскалаторы. Это аромамаркетинг, может быть, сейчас в масках не все замечают, но мы хотели, чтобы вокзалы обладали приятным специфичным запахом», — говорит генеральный директор ОАО «РЖД» Олег Белозеров.

Вокзальный комплекс общей площадью 9600 кв. м оснащен залом ожидания на 200 мест с USB-зарядками, залом приема делегаций и бизнес-залом, автоматическими камерами хранения, универсальными билетными кассами, фуд-кортами, комнатами матери и ребенка. Разумеется, на вокзале предусмотрены банкоматы и вендинговые автоматы, а также автоматы, где можно взять в аренду внешний аккумулятор и, зарядив свой гаджет в поезде, вернуть пауэр-банк на других станциях. Вокзальный комплекс оснащен Wi-Fi, современными системами вентиляции, отопления, кондиционирования, пожарной и транспортной безопасности. Здесь оборудовано четыре эскалатора и три лифта. Уже этой осенью здесь сделают перехватывающую парковку на 311 мест и парковку для каршеринга на 46 мест. ■

Открытие вокзала «Восточный» на станции «Черкизово». Малого кольца Московской железной дороги. Фото ИТАР-ТАСС / Андрей Любимов



**ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ**

www.gge.ru