

ВЕСТНИК ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

Газета профессионального
сообщества изыскателей России

Октябрь 2024 №10 (97)

Издается с 2014 года

– Я инженер.



© РФИ

17-18 октября 2024 года в аудиториях Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ) состоялась VI Международная научно-практическая конференция «Российский Форум изыскателей». Изыскательская конференция была проведена, как мероприятие «Десятилетия науки и технологий» и работала в формате площадки для взаимодействия науки, бизнеса, государства и общества. Основной задачей форума 2024 года было проведение анализа текущего состояния инженерных изысканий в Российской Федерации и подготовка предложений в проект Дорожной карты развития инженерных изысканий в Российской Федерации до 2030 года с прогнозом до 2035 года. _____ стр. 2

О некоторых подходах к обсуждению вопроса об актуализации Постановления Правительства РФ от 19 января 2006 г. № 20 _____ стр. 10

Методы статистического анализа при сейсмоакустическом обследовании плитоподобных конструкций _____ стр. 20

Особенности оценочного прогноза уровней техногенной вибрации в проектируемых зданиях, располагаемых на территориях реконструируемых промышленных зон _____ стр. 24

Новости

Участники «Российского форума изыскателей» рассмотрели важнейшие направления развития на ближайшие десять лет



17-18 октября 2024 года в аудиториях Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ) состоялась VI Международная научно-практическая конференция «Российский Форум изыскателей».

Изыскательская конференция была проведена как мероприятие «Десятилетия науки и технологий» и работала в формате площадки для взаимодействия науки, бизнеса, государства и общества. Основной задачей форума 2024 года было проведение ана-

лиза текущего состояния инженерных изысканий в Российской Федерации и подготовка предложений в проект Дорожной карты развития инженерных изысканий в Российской Федерации до 2030 года с прогнозом до 2035 года.

Организаторами форума выступили Национальное объе-

динение изыскателей и проектировщиков, НИУ МГСУ, АО «Научно-исследовательский центр „Строительство“» и Ассоциация СРО «Центральное объединение организаций по инженерным изысканиям для строительства „Центризыскания“».

В работе пленарной сессии «Современное состояние и перспективы развития инженерных изысканий в Российской Федерации» приняли участие президент НОПРИЗ Анвар Шамузафаров, вице-президент НОПРИЗ Александр Вронец, вице-президент НОПРИЗ Азарий Лapidус, руководитель аппарата НОПРИЗ Алексей Кожуховский, вице-президент Национального объединения строителей (НОСТРОЙ) Александр Ишин, начальник управления по научно-технической и нормативной политике НИИОСП им. Н. М. Герсеванова АО «НИЦ „Строительство“» Игорь Колыбин, проректор НИУ МГСУ Армен Тер-Мартirosян, руководитель проекта управления нормирования и стандартизации в строительстве ФАУ «ФЦС» Юлия Гибадатова, заместитель директора ООО «Регионкапстрой» Илья Сулягин, генеральный директор ГК «Петромоделинг» Алексей Бершов, генеральный директор ООО «Независимая геотехника» Анатолий Мирный, заместитель главного инженера по инженерным изысканиям ООО «Институт «Мосинжпроект» Арсланг Кишеев и президент клуба руководителей проектных компаний, учредитель изыскательской компании «Гектар Групп», основатель Телеграмм-канала «ПИР на весь мир» Павел Семочкин. Вел заседание вице-президент, председатель Комитета по инженерным изысканиям НОПРИЗ, президент Ассоциации СРО



Президент НОПРИЗ Анвар Шамузафаров и вице-президент НОПРИЗ Владимир Пасканний направляются в Зал Ученого совета НИУ МГСУ



Президент НОПРИЗ Анвар Шамузафаров выступает на конференции «Российский форум изыскателей»



Вице-президент НОПРИЗ Владимир Пасканый выступает в ходе секции «Экономика изыскательской деятельности. Лучшие практики и нормативный аспект ценообразования»

«Центризыскания» Владимир Пасканый.

Объединение этапов единого строительного процесса

В своем выступлении в рамках пленарной сессии президент НОПРИЗ Анвар Шамузафаров высказался в пользу реализации нового подхода в области экономики инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования. В рамках действующего законодательства каждая стадия градостроительного цикла оценивается отдельно. При этом оказывается, что «мы все время экономим на инженерных изысканиях и проектировании», а в результате растет стоимость строительства и эксплуатации зданий и сооружений. В выступлении было также акцентировано внимание на недоработках в градостроительном законодательстве, из-за которых у нас крайне мало уделяется внимания инженерным изысканиям в целях подготовки обоснования схем территориального планирования.

Анвар Шамузафаров отметил, что в настоящее время НОПРИЗ объединяет профессионалов первой стадии жизненного цикла любого объекта капитального строительства, от которой зависят качество

и сроки строительства, инвестиционная привлекательность и экономическая эффективность эксплуатации ОКС.

Изыскательское профессиональное сообщество представлено 1/3 в составе НОПРИЗ и играет важную роль в формировании консолидированной позиции объединения по вопросам законодательства, нормативно-технического регулирования, ценообразования, профессиональной подготовки в отрасли. Эффективно работает комитет НОПРИЗ по инженерным изысканиям.

В настоящее время НОПРИЗ на всех дискуссионных площадках настаивает на необходимости предпроектной стадии, на которой закладываются основные параметры объекта, а также в прямой зависимости находится его стоимость. Кроме того, поднимается вопрос необходимости увязки предпроектной и проектной стадии, усиления ответственности специалиста за качество подготовленной документации.

Тема инженерных изысканий постоянно является важнейшей на всех дискуссионных площадках. В частности, необходимость всестороннего анализа положения дел в отрасли инженерных изысканий обсуждалась 19 сентября

2024 года в ходе круглого стола Комитета Государственной Думы РФ по строительству и ЖКХ на тему «Проблемы содержания и эксплуатации объектов капитального строительства (многоквартирных домов и зданий общественного назначения с массовым пребыванием граждан)»; 9 октября 2024 года в ходе заседания Общественного совета при Минстрое России и Ассамблеи региональных общественных советов в сферах строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации под председательством Сергея Степашина при участии министра строительства и ЖКХ РФ Ирека Файзуллина.

Отдельное внимание необходимости качественного проведения работ в сфере инженерных изысканий для дальнейшей эксплуатации зданий уделили участники торжественной церемонии открытия нового корпуса дополнительного профессионального образования (мастерских для размещения учебных классов по профессиональной ориентации учащихся строительным профессиям) ГКОУ «Дивеевская школа-интернат», построенного благотворительным фондом «Помощь больным детям» при поддержке Минстроя



Пленарная сессия «Современное состояние и перспективы развития инженерных изысканий в Российской Федерации»

России и Общественного совета при Минстрое России. Анвар Шамузафаров подчеркнул, что в ходе реализации отраслевой Стратегии 2030 с перспективой до 2035 года впервые разрабатывается «Дорожная карта развития инженерных изысканий».

К разработке Дорожной карты привлечены ведущие специалисты отрасли. Авторы делают акцент на том, что инженерные изыскания – это совершенно особый вид деятельности в рамках строительной отрасли и он объединяет несколько прикладных направлений разных наук. Это геодезия, геология, гидрометеорология и экология. То есть в изысканиях изначально заложен междисциплинарный подход, который в 21-м веке рассматривается в качестве перспективного и прорывного. Вместе с тем, изыскательское сообщество находится в одной команде с архитекторами, проектировщиками и конструкторами.

Анвар Шамузафаров рассказал о предпринимаемых шагах НОПРИЗ в части совершенствования градостроительного законодательства по вопросам инженерных изысканий и технического регулирования. Предлагаемые поправки в Градостроительный кодекс касаются обязательности членства в СРО организаций, занимающихся разработкой рабо-

чей документации, а их экспертов – в национальном реестре специалистов.

Решается вопрос повышения качества инженерных изысканий и подготовки документации. Президент НОПРИЗ привел аналитические данные, полученные в результате совместной деятельности НОПРИЗ, Минстроя России, Минэкономразвития России, Главгосэкспертизы и региональных государственных экспертиз по вопросам деятельности юридических лиц и их специалистов, допустивших ошибки в проектных решениях при подготовке проектной документации, а также при выполнении инженерных изысканий.

Анвар Шамузафаров указал на положительный результат и накопленный опыт сотрудничества с органами экспертизы, который необходимо сохранить и продолжить в рамках работающей на постоянной основе комиссии НОПРИЗ по рассмотрению обращений, заявлений, жалоб о неисполнении должностных обязанностей специалиста по организации инженерных изысканий и (или) специалиста по организации архитектурно-строительного проектирования, определенных статьей 55.5-1 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

НОПРИЗ проводит серьезную работу по анализу положений постановления Правительства № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства». Для этих целей в НОПРИЗ создана рабочая группа с участием всех вице-президентов НОПРИЗ и членов всех шести профильных комитетов.

Анвар Шамузафаров в числе ключевых обозначил также вопросы подготовки кадров в сфере инженерных изысканий и сотрудничество с вузами, решение вопросов ценообразования и оплаты труда изыскателей, внедрение новых технологий, развитие отраслевой науки. Все эти задачи будут заложены в дорожную карту развития инженерных изысканий.

Владимир Пасканный в ходе своего выступления в рамках секции по вопросам экономики изысканий предложил шире применять инжиниринговый подход к организации строительных процессов, который предполагает выбор заказчиком по результатам конкурса одной крупной компании, обладающей всеми компетенциями для осуществления организации, консультирования, внедрения современных технологий и контроля на всех этапах строительного производства от стадии планирования для сдачи объекта. Осуществляя отбор подрядчиков и управление в течение всего периода реализации проекта, инжиниринговая компания имеет возможность более рационально распределять инвестиционные ресурсы и вкладывать больше средств в инженерные изыскания. Также появится возможность сократить многие избыточные контрольные функции.

Именно такой подход реализует в своей деятельности крупная инжиниринговая компания «Мосинжпроект». В настоящее время она является единым оператором инженер-



Вице-президент Ассоциации СРО «Центризыскания»
Андрей Антипов на конференции
Российский форум изыскателей



Президент Клуба руководителей проектных
компаний, учредитель изыскательской компании
«Гектар Групп», основатель Телеграм-канала
«ПИР на весь мир» Павел Сёмочкин

ных изысканий, проектирования и строительства трёх новых веток Московского метрополитена. Научно-техническое сопровождение работ осуществляется специалистами МГСУ. По словам сотрудника «Мосинжпроекта» Арсланга Кишеева, компания сталкивается с проблемой качества инженерных изысканий. Особенно, когда в ходе реализации работ происходят изменения и работы приходится проводить заново. По его оценке, небольшая компания с такой задачей не справилась бы, а крупной структуре это по плечу.

Анатолий Мирный из консалтинговой компании «Независимая геотехника» рассказал о своем участии в работе XVIII конференции Европейского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению, которая проходила в конце августа в Лиссабоне (Португалия). В числе основных тем участники конференции рассмотрели вопрос об актуализации Еврокода 7 «Геотехническое проектирование». В соответствии с идеологией документа, инженерные изыскания и геотехническое проектирование рассматриваются, как сфера ответственности одной организации. Таким образом решается в том числе вопрос о достоверности результатов инженерных изысканий. Потому что

фальсифицировать результаты для самого себя вряд ли кто-то возьмется, заметил Анатолий Мирный.

Актуальные проблемы и решения

Генеральный директор ГК «Петромоделинг» Алексей Бершов представил в ходе пленарной сессии программное выступление, в котором содержались некоторые предложения, связанные с решением наиболее актуальных проблем в области инженерных изысканий.

По его оценке, важным шагом в направлении решения самой главной проблемы инженерных изысканий, связанной с качеством и достоверностью данных, может стать внедрение программных комплексов, позволяющих вести цифровые журналы и передавать данные с поля в лабораторию и далее в камеральную группу. При этом вся информация должна визуализироваться цифровыми подписями ответственных специалистов. Это существенно расширяет возможности управления изысканиями и позволяет отслеживать фальсификации. Пример такой разработки – ПК «Soilbox» был представлен в ходе конференции «Автоматизация и цифровизация инженерно-геологических изысканий и гео-

технического проектирования. Опыт применения перспективных технологий». Она проходила за день до открытия Форума, 16 октября 2024 года в Москве. Среди пользователей программы изыскательские структуры, выполняющие работы в интересах компаний «Газпром», «Газпромнефть», «Транснефть», «Роснефть», «Алмаз-Антей» и «Росатом». Следующим шагом должно стать включение требований к проведению такого контроля в нормативные документы. Вопрос на сегодняшний день состоит в том, готовы ли остальные заказчики при стопроцентном выполнении и контроле работ получить сдвигку «вправо» сроков проведения всех изысканий на значительную величину.

Касаясь проблемы кадров, Алексей Бершов обратил внимание, что российские вузы выпускают каждый год примерно 100–200 специалистов в области инженерно-геологических изысканий. Это в два раза меньше, чем в советские годы и совершенно недостаточно для обновления кадрового потенциала отрасли. Профильные кафедры не имеют физической возможности нарастить выпуск из-за преклонного возраста значительной части преподавателей и нехватки молодых. Изыскания проигрывают



Генеральный директор ГК «Петромоделлинг» Алексей Бершов

конкуренцию с отраслью информационных технологий, потому что важнейшим критерием выбора будущей профессии является будущая зарплата.

По оценке докладчика, значительное движение вперед в решении задачи создания цифрового фонда материалов и данных инженерных изысканий происходит в Москве. «То, что в «Мосгоргеотресте» сделали с цифровой информацией, с фондами, заставляет меня просто «снять шляпу». Это великолепная работа, великолепная постоянно обновляемая база данных. Они сейчас анонсировали, что справку 150 на 150 метров выдают бесплатно. И там есть даже физико-механические характеристики грунтов», – сказал Алексей Бершов.

По его оценке, такие же фонды могли бы появиться и в других российских регионах. Компания из 6–8 человек с компьютерами и бюджетом от 2,5 до 3 миллионов рублей в месяц полностью закрывают вопрос содержания современного электронного фонда.

Учредитель «Гектар Групп» Павел Семочкин в своем докладе назвал несколько прорывных технологий и подходов к организации инженерных изысканий, которые в течение ближайших 10 лет способны обеспечить прогресс в области инженерных изысканий. Это ин-

формационное моделирование, где постепенно намечается тенденция к развитию отечественных программных продуктов; перспективная в части проведения аналитических исследований технология искусственного интеллекта; развитие глобально-информационно-коммуникационной экономики (ГИК-экономика), связанной с развитием цифровизации, удаленной занятости, сетевого бизнеса и фриланса; подходы, связанные с ESG; роботизация (особенно в геодезии); применение беспилотников (в том числе наземных, которые уже сейчас активно применяются в Новороссии).



Заместитель директора
ООО «Регионкапстрой»
Илья Сулягин

Изыскатели выполняют работы в Новороссии

Компания, которую учредил Павел Семочкин реализует сейчас около 40 проектов во всех четырех регионах Новороссии. В числе проблем, с которыми там приходится сталкиваться, отсутствие исходных данных и архивов, наличие минных полей и невозможность производить аэрофотосъемку из-за того, что все дроны, как правило, сбиваются. Кроме того, существует риск «прилёта» на место пуска.

Илья Сулягин из компании «Регионкапстрой» подтверждает, что условия работы для строительных организаций в Новороссии действительно нестандартные. Из-за боевых действий очень сильно изменился рельеф и геология. Полностью отсутствуют данные о подземных коммуникациях. Поэтому, начиная любой проект, все необходимо делать с нуля. Из-за внешних динамических нагрузок на здания и сооружения приходится делать очень детальные обследования. К сожалению, жилищный фонд и в прошлом содержался очень плохо. Заходя на объекты восстановления, изыскатели видят, что в них не производился ни капитальный, ни текущий ремонт. Есть проблемы с рабочим персоналом, поэтому реализовывая проекты, приходится создавать кадровый центр и переучивать людей на новые стандарты, на новые нормы, на новые требования.

Экономика изыскательской деятельности

Начальник отдела разработки и актуализации методик по ценообразованию проектных и изыскательских работ Управления разработки сметных нормативов ФАУ «Главгосэкспертиза России» Мария Хромова в рамках секции «Экономика изыскательской деятельности. Лучшие практики и нормативный аспект ценообразования» представила программу разработки сметных

нормативов в области инженерных изысканий на ближайшие несколько лет. В течение 2024 г. планируется разработать сметные нормативы на инженерно-геодезические изыскания, инженерно-геологические изыскания и инженерно-геофизические исследования. В 2025 г. будут разработаны документы на геотехнические изыскания, инженерно-экологические изыскания, а также на работы, связанные с подготовкой инженерной цифровой модели местности. В 2027 г. планируется завершить разработку сметного норматива на инженерно-гидрометеорологические изыскания.

Алексей Бершов в выступлении на пленарном заседании пожелал «Главгосэкспертизе» успешной реализации этого плана и призвал профессиональное сообщество выделить время для того, чтобы оказать экспертам помощь. «Это чрезвычайно важно. Потому что мы действительно видим, что там многие проблемные вопросы и с буровыми работами, и со статическим зондированием, и с лабораторными, рассматриваются. Ну и, наконец, для лабораторных работ, я надеюсь, в ценнике будет решен небезызвестный проблемный вопрос, что такое одно трехосное испытание и сколько оно стоит», – сказал докладчик.



Вице-президент НОПРИЗ Александр Вронец

Дискуссия в рамках экономической сессии развивалась вокруг вопросов о ценности изысканий с точки зрения задач обеспечения безопасности объектов капитального строительства, потребностей рынка и целей национального развития

По оценке Павла Семочкина, на сегодняшний день государственных контрактов на инженерные изыскания практически не существует. 92% всех конкурсов, где есть изыскания, это конкурсы на выполнение проектно-изыскательских работ или конкурсы на выполнение проектных, изыскательских и строительно-монтажных работ. Фактически у изыскателя нет прямого контакта с заказчиком,

изыскательскую компанию занимает проектная. Ключевая проблема состоит в том, что изыскатели пытаются доказать проектировщикам ценность своих работ, но проектировщики на располагают бюджетами, которые изыскатели перед ними пытаются обосновать. У них есть бюджет на ПИРы, есть строчка на изыскания и при этом они должны заложить в этот бюджет свои генподрядные расходы.

Вице-президент НОПРИЗ Александр Вронец указал, что в рамках 44-ФЗ цена проектных, а также изыскательских работ, которые, по его мнению, являются их составной частью, на сегодняшний день не определяется по нормативам. Отсутствуют и сметы на проектирование. Есть отдельные позиции, которые определяет заказчик по собственным расценкам с участием привлеченного консультанта. Если этот консультант или заказчик понимает, что изыскания внутри проектирования нужны, в этом случае на эти цели выделяются средства. «Я не разрываю изыскания и проектирование. Изыскатель помогает проектировщику найти решение, но проектировщик ставит задачу изыскателю под его проблему определить условия для будущего проектирования», – сказал он.

Главный специалист Отдела инженерных изысканий Управления строительных решений



Начальник отдела разработки и актуализации методик по ценообразованию проектных и изыскательских работ Управления разработки сметных нормативов ФАУ «Главгосэкспертиза России» Мария Хромова



Начальник управления по научно-технической и нормативной политике НИИОСП им. Н. М. Герсевича АО «НИЦ „Строительство“» Игорь Колыбин

ФАУ «Главгосэкспертиза России» Алексей Соколов отметил, что основная ценность изысканий состоит в их качестве. Поэтому основная задача на сегодняшний день состоит в его повышении. Одним из направлений является совершенствование системы ценообразования, развитие системы внутреннего контроля качества и расширение практики внешнего супервайзинга, которая принесла результаты на объектах ТЭК, повышение персональной ответственности специалистов, усиление роли технических заказчиков, внедрение цифровых технологий.

Техническое регулирование

Содержательно выглядел на конференции тематический блок, связанный с проблематикой технического регулирования. Модератор секции. «Практика применения нормативно-технических документов и роль профессионального сообщества на этапе обсуждения» кандидат технических наук, начальник управления по научно-технической и нормативной политике НИИОСП им. Н. М. Герсевича АО «НИЦ „Строительство“» Игорь Колыбин рассказал об особенностях перехода к параметрическому методу нормирования, некоторых проблемах и задачах профессионального сообщества

в этой связи. Также было отмечено, что в последние десятилетия отмечается некоторое ужесточение нормативных требований в области инженерных изысканий. Всё это вместе требует укрепления профессионального взаимодействия изыскателей и проектировщиков.

«И в этой связи я должен сказать, что вот эту ситуацию негативную немножко усугубляет то, что выделен Технический комитет № 506, который занимается сегодня экспертизой нормирования в инженерных изысканиях. На мой взгляд, он работает неэффективно и его выделение из ТК 465 было большой ошибкой. Мы два года топчемся про-

сто на месте с нормативными документами, мы в предложениях просто переставляем запятые местами, меняем слова местами, при этом абсолютно забывается та инженерная суть и те требования, которые изначально вкладывались. И мне кажется, для того, чтобы мы уверенно и спокойно входили в параметрическое нормирование, мы должны эту ошибку исправлять. Нужно возвращать функции технического регулирования инженерных изысканий совместно с геотехническим проектированием в рамках ТК 465 при ведущей роли НОПРИЗ в этом процессе», – сказал представитель НИЦ «Строительство».

Руководитель проекта управления нормирования и стандартизации в строительстве ФАУ «ФЦС» Юлия Гибадатова сообщила, что центр постоянно инициирует проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, позволяющих расширить спектр технологий проведения изыскательских работ и закрепить эти достижения в нашей нормативной базе. В частности достаточно обширная работа ведется в связи с дальнейшим освоением арктической зоны.

В 2025 году планируется внесение изменений в СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», в кото-



Главный специалист Отдела инженерных изысканий Управления строительных решений ФАУ «Главгосэкспертиза России» Алексей Соколов



Руководитель проекта управления нормирования и стандартизации в строительстве ФАУ «ФЦС» Юлия Гибадатова



Участники конференции – генеральный директор НПП «Геотек» Илья Идрисов и начальник управления по научно-технической и нормативной политике НИИОСП им. Н. М. Герсеевича Игорь Колыбин обмениваются мнениями на выставке оборудования

ром должны быть унифицированы термины, применяемые в инженерных изысканиях. С целью улучшения качества разрабатываемых и актуализируемых нормативно-технических документов она пригласила всех к обсуждению первых и вторых редакций проектов стандартов и сводов правил, которые проходят процедуру публичных обсуждений. Замечания и предложения к проектам стандартов и сводов правил следует приводить конкретно и обоснованно. Кроме того, с целью осуществления контроля и проведения процедуры публичного обсуждения рекомендуется дублировать подготовленные отзывы на официальную почту технического комитета ТК 465 с копией на адрес ФАУ «ФЦС».

Заместитель руководителя аппарата НОПРИЗ Александр Неклюдов сказал, что 653-ФЗ предоставил профессиональному сообществу много возможностей, но пользоваться ими надо максимально разумно. В связи с этим Национальное объединение НОПРИЗ должно получить функционал, позволяющих разрабатывать единые стандарты для всех СРО. В отличие от НОСТРОЙ у НОПРИЗа таких уставных полномочий пока нет. Он выразил надежду, что внедрение таких единых стандартов станет отличным дополняющим инструментом для той системы, которую отрасль имеет сегодня.

Также он выступил с предложением ввести новый, высший разряд главных инженеров проекта – неких «супер-ГИПов», которым профессиональное со-

общество доверило бы обосновывать соответствие инженерно-технических и иных решений и мероприятий по обеспечению безопасности зданий, сооружений, процессов, осуществляемых на всех этапах их жизненного цикла, требованиям, установленным «Техническим регламентом о безопасности зданий и сооружений». Речь идет о результатах исследований, расчетах и испытаниях, моделировании сценариев возникновения опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий, оценке риска возникновения опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий.

За два дня работы Форума в его работе приняли участие в очном формате более 400 специалистов из Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Якутска, Самары, Саратова, Краснодара, Ростова-на-Дону, Омска, Перми, Новосибирска и других городов, а в онлайн формате – 407 человек.

Всего в дни работы форума была организована пленарная сессия, 9 тематических секций и один мастер-майнд, была организована выставка оборудования и программного обеспечения. Все мероприятия транслировались на официальном сайте «Российского форума изыскателей». Там же на странице РФИ в VK размещены все видеозаписи и фото.



Заседание одной из тематических секций конференции

Оргкомитет «Российского форума изыскателей»

Тема номера

О некоторых подходах к обсуждению вопроса об актуализации Постановления Правительства РФ от 19 января 2006 г. № 20



В соответствии с поручением президента НОПРИЗ Анвара Шамузафарова, в Национальном объединении изыскателей и проектировщиков создаётся межкомитетская рабочая группа, которая займется формированием предложений по внесению изменений в Постановление Правительства РФ от 19 января 2006 г. № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства».

На сегодняшний день понятно, что одним из предложений, которое планируется выдвинуть, является изменение наименования пункта 2 части II Перечня видов инженерных изысканий, который в действующей редакции звучит следующим образом: «Обследования состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций». Но, скорее всего, профессиональное сообщество

выдвинет и другие предложения, связанные с актуализацией этого документа.

Ситуация после принятия 372-ФЗ

Предложения об исключении из этой формулировки той части, которая касается «их строительных конструкций», стали звучать на окружных конференциях НОПРИЗ практически сразу после окончательного

вступления в силу с 1 июля 2017 года положений Федерального закона от 3 июля 2016 года № 372-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», который отменил практику выдачи свидетельств о допуске к определенным видам работ.

В результате конкурсные комиссии в регионах лишились тогда юридического основания принимать к рассмотрению свидетельства о допуске, выданные в соответствии с Приказом Минрегиона РФ от 30.12.2009 № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, ко-

торые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

Напомним, что в этом документе изыскательская и проектная составляющая обследования были представлены отдельно друг от друга. В перечне работ в области инженерных изысканий это пункт 6 Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений, в перечне проектных работ – пункт 12 Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений.

Поэтому проектная организация имела возможность выиграть конкурс, представив свидетельство о допуске к виду проектных работ в соответствии с пунктом 12, а затем привлечь изыскательскую организацию в качестве субподрядной на основании пункта 5.2 статьи 48 Градостроительного кодекса РФ, согласно которой договором подряда на подготовку проектной документации может быть предусмотрено задание на выполнение инженерных изысканий. После вступления в силу 372-ФЗ Приказ № 624 утратил свою актуальность и оказалось, что для участия в конкурсе требуется исключительно членство в изыскательской СРО. Даже несмотря на всё многообразие мнений в разъяснениях государственного регулятора на сегодняшний день признаются конкурсными комиссиями исключительно изыскательским видом работ. Соответственно, для участия в конкурсе на его проведение требуется только членство в изыскательской СРО. Далее, поскольку проектные компетенции для проведения обследования требуются, изыскатели нанимают проектные организации в качестве субподрядчиков.

Многим представителям проектного профессионального сообщества такая ротация ролей (job rotation) в рамках производственных процессов сейчас, что называется, не ко времени. Рынок подвержен турбулентности. При этом обследования требуются в рамках государственных программ ликвидации аварийного и ветхого жилья. Спрос на эти работы все время увеличивается. Поэтому

тема стала предметом достаточно широкого обсуждения. Например, в мае 2019 года в резолюцию конференции НОПРИЗ в Новороссийске был внесен пункт о создании рабочей группы по подготовке предложений по внесению соответствующих изменений в законодательство. При этом было подчеркнуто, что в состав рабочей группы должны войти и изыскатели, и проектировщики. Что позволит сформировать единую профессиональную позицию.

Неформально такая рабочая группа в Национальном объединении существует. Ежегодно по теме обследования проводятся научно-практические конференции, вопрос рассматривается на предсъездовских мероприятиях и на Российском форуме изыскателей. Но организационно её формирование решили оформить лишь сейчас.

Судебные решения

Несколько опережая события и не дожидаясь решений Национального объединения, осенью 2020 г. саморегулируемая организация «Межрегиональный союз проектировщиков и архитекторов Сибири» (председатель Правления – Юзеф Мосенкис) обратилась с административным иском о признании частично недействующим пункта 2 раздела II перечня видов инженерных изысканий, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. № 20, в Верховный суд РФ. По результатам рассмотрения искового заявления было вынесено решение от 10 февраля 2021 г. № АКПИ20-912. Верховный суд отказал в удовлетворении данного административного искового заявления, сославшись на часть 6 статьи 47 Градостроительного кодекса РФ, в соответствии с которой виды инженерных изысканий, порядок их выполнения устанавливаются Правительством РФ.

В решении указано, что оспариваемые положения пункта 2 раздела II перечня видов инженерных изысканий не отменяют общие требования к результатам инженерных изысканий и проект-

ной документации. Нормативного правового акта, имеющего большую юридическую силу, чем Постановление Правительства РФ, который бы относил обследование состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций не к специальным видам инженерных изысканий, а к иным видам деятельности по развитию территорий, не имеется.

Поэтому ссылки административного истца на противоречие оспариваемых положений нормативного правового акта Перечню видов работ, утвержденному приказом Минрегиона № 624, и приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2012 г. № 1984-ст, которым введен в действие для добровольного применения в Российской Федерации в качестве национального стандарта Российской Федерации ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», не могут служить основанием для удовлетворения заявленных требований. Поскольку суд при рассмотрении административного дела об оспаривании нормативного правового акта проверяет его на предмет соответствия иному нормативному правовому акту, имеющему большую юридическую силу.

Ассоциация «Межрегиональный союз проектировщиков и архитекторов Сибири» подала на это решение апелляционную жалобу, по которой было вынесено Определение Апелляционной коллегии Верховного Суда Российской Федерации от 20 мая 2021 г. № АПЛ21-132, согласно которому решение Верховного Суда Российской Федерации от 10 февраля 2021 г. оставлено без изменения.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 31937-2024

Прошло еще несколько лет и на смену упомянутому в материалах Верховного Суда Российской Федерации ГОСТ 31937-2011, в котором очень многие представители профессионального сообщества проектировщиков от-

Включение в 2006 г. в Перечень специальных видов инженерных изысканий «обследований состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций» на тот момент стало очень смелым, инновационным решением.

мечали довольно существенные недостатки, вышел более новый ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Отметим при этом, что сначала он был принят в качестве Межгосударственного стандарта решением Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №170-П от 29 февраля 2024 года), а уже после этого утверждён приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 10 апреля 2024 года № 433-ст. На Межгосударственном совете за его принятие проголосовали Азербайджан, Армения, Казахстан, Киргизия, Россия, Таджикистан и Узбекистан.

Безо всякого преувеличения можно сказать, что документ подготовлен по-настоящему «золотым» составом разработчиков. Это АО «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений» (АО «ЦНИИПромзданий»), АО «НИЦ „Строительство“», Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям МЧС России (ВНИИ ГОЧС), ПАО «Транснефть», а также АО «Конструкторско-технологическое бюро бетона и железобетона» (АО «КТБ ЖБ»).

В этом новом Межгосударственном стандарте в разделе Термины и определения есть пункт 3.16, где говорится, что обследование технического состо-

яния здания (сооружения) – это специальный вид инженерных изысканий, в который входит комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, демонтажа (сноса) и включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений, дефектов несущих и ограждающих конструкций и определения их фактической несущей способности».

Согласно пункту 5.1.1, обследование технического состояния зданий (сооружений) может включать в себя обследование только строительных конструкций и грунтов основания либо также включать обследование систем инженерно-технического обеспечения (комплексное обследование).

С точки зрения продолжающейся в профессиональном сообществе дискуссии очень важно, что в тексте стандарта большое внимание уделено неразрушающим методам контроля. И геофизические методы, которые в прежние годы хорошо зарекомендовали себя в так называемой «большой» геологии и достаточно широко применяются в наши дни в инженерно-геологических изысканиях (об этом написан целый раздел в СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»), вносят решающий вклад

в технологическое обновление всего процесса обследования строительных конструкций. В связи с этим, в частности, можно упомянуть пункты 5.3.1.6; 5.3.1.32; 5.3.1.33; 5.3.1.34 и другие.

В нормативных ссылках межгосударственного стандарта упоминается ГОСТ 17624 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности», ГОСТ 17625 «Конструкция и изделия железобетонные. Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры», ГОСТ 22904 «Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры».

Общеизвестно, что геофизические методы изначально появились примерно 100 лет назад и уже в тот период нашли определенное применение в строительстве. Однако представления ученых о возможностях этих методов постоянно развиваются, совершенствуются методики проведения работ и интерпретации данных, постоянно обновляется приборная база. При этом основные исследования в этом направлении проводятся именно представителями изыскательской науки.

В целом, нельзя не отметить, что новый межгосударственный стандарт полностью выполнен в идеологии Постановления Правительства №20. Качество документа и детальность описания процесса обследования существенно повысились. Усиление изыскательской составляющей сделало его более технологичным и существенно менее затратным по времени. Данное обстоятельство, по нашему мнению, должно быть учтено при обсуждении изменений в ПП №20 соответствующую динамику.

Тезисы в поддержку сохранения Status Quo

Включение в 2006 г. в Перечень специальных видов инженерных изысканий «обследований состояния грунтов оснований зданий и сооружений, их строительных конструкций» на

тот момент стало очень смелым, инновационным решением.

Базовый нормативный документ тех лет – СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» действительно не содержал такого вида работ. Не содержит его и нынешний Свод правил СП 17.13330.2016. Вместе с тем, очевидно, что это решение было обоснованным и сознательным.

Очень важно иметь в виду, что авторы исходили из необходимости рассматривать фундамент здания и грунты основания в качестве единой системы. Также учитывался многолетний опыт обследования зданий и сооружений, который свидетельствует, что одной из важнейших причин деформации несущих конструкций является изменчивость природного фактора – то есть состояния геологической среды. Также авторы принимали во внимание перспективу потепления климата на территориях распространения многолетнемерзлых грунтов, где оценка состояния подверженных изменениям грунтов оснований всё чаще и чаще становится основной составляющей обследования технического состояния здания.

Ведущая роль инженерных изысканий в процессе обследования как раз и определяется тем, что они являются единственным метрологически обеспеченным видом деятельности в рамках всего строительного производства. Очевидно, что решение о создании нового специального вида работ, собственно, принималось на основе понимания возможностей существенного повышения производительности труда обследователей, связанных с применением быстро развивающихся геофизических и геодезических технологий.

Вместе с тем, очевидно, что тот интеллектуальный вклад, который вносят в этот процесс практикующие специалисты в области проектирования, вне всяких сомнений, должен быть оценен по достоинству. И, скорее всего, это должно быть отражено в стандарте на

процесс выполнения обследования, который может быть разработан и в дальнейшем взят за основу при разработке документа сметного нормирования для данного специального вида инженерных изысканий.

Сложность принятия окончательного решения по дальнейшей судьбе пункта 2 части II Перечня видов инженерных изысканий связана с тем, что обследование состояния грунтов оснований зданий и сооружений не может осуществляться отдельно от обследования строительных конструкций. Это общая проектно-изыскательская задача. Работа изыскателей и проектировщиков в процессе обследования грунтов оснований и строительных конструкций в значительной степени синергична. При этом изыскатели собирают и представляют данные, а проектировщики на этой основе делают выводы, а затем готовится отчёт. Все происходит также, как в процессе проведения инженерных изысканий и подготовки проектной документации.

Окончательное решение в любом случае предстоит принять на правительственном уровне. Профессиональное сообщество может генерировать только рекомендации.

Тенденция последних лет

И вот здесь необходимо отметить, что общая тенденция в подобных решениях последних лет отличалась некоторой противоречивостью.

Федеральным законом от 16 декабря 2021 г. № 447-ФЗ внесены изменения в статью 55.26-1 Градостроительного кодекса РФ. В этой статье прописан порядок признания ОКС аварийным и подлежащим сносу или реконструкции. В соответствии с поправкой, участниками конкурса на техническое обследование здания, сооружения или территории, на которой находится объект капитального строительства, могут быть организации, являющиеся членами СРО в области инженерных изысканий.

В тексте Федерального закона от 27 ноября 2023 г. № 561-ФЗ «О внесении изменений в Жилищный кодекс Российской Федерации», в котором рассматриваются вопросы финансирования обследования технического состояния многоквартирных домов, говорится, что обследование технического состояния многоквартирного дома проводится «юридическими лицами, которые являются членами саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания, или членами саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации» (часть 5 статьи 167 Жилищного кодекса РФ).

Совсем свежее Постановление Правительства РФ от 19 октября 2024 г. № 1396, которым вносятся изменения в Постановление Правительства Российской Федерации от 28 января 2006 г. № 47 «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания, многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, садового дома жилым домом и жилого дома садовым домом», говорится, что обследования домов смогут проводить только специализированные организации. При этом заключение об аварийности дома в обязательном порядке должно быть заверено специалистом, который состоит в национальном реестре специалистов в области инженерных изысканий и архитектурно-строительного проектирования.

Очевидно, что при подготовке предложений по внесению изменений в Постановление Правительства № 20 рабочей группе НОПРИЗ целесообразно было бы принять во внимание регуляторные практики в области обследования технического состояния зданий и сооружений в тех странах, которые принимают активное участие в интеграционных процессах в рамках Евразийского экономического союза.

Документ, отразивший время

Прежде чем говорить о внесении изменений в Постановление Правительства №20, необходимо учесть, что документ принимался в контексте реформы законодательного и нормативного регулирования строительной сферы деятельности и экономики страны в целом, которая осуществлялась в начале 2000-х годов. Выстраивалась новая система технического регулирования, которая на сегодняшний день соответствует международным практикам и ориентируется на потребности развития трансграничных интеграционных процессов.

На момент принятия Постановления уже вступила в силу самая первая редакция Федерального закона от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании». В строительстве был принят новый отраслевой законодательный акт – Федеральный закон от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации». Начиналась разработка Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Экономика России к тому времени уже 7 лет демонстрировала устойчивые темпы роста. Определенное увеличение объемов работ наблюдалось и в строительной сфере.

Среди важнейших положений Постановления можно выделить следующие:

— в документе говорилось, что законодательные акты и нормативные документы, на основании которых выполняются инженерные изыскания, не должны противоречить новому на тот момент федеральному закону о техническом регулировании;

— было установлено, что инженерные изыскания выполняются на всех этапах градостроительной деятельности (в терминологии Стратегии-2035 – на всех этапах жизненного цикла ОКС);

— материалы инженерных изысканий используются для формирования государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий и информационных систем обеспечения градостроительной деятельности.

Кроме того, они должны выполняться с учетом этих материалов;

— государственный регулятор наделялся правом устанавливать требования к составу и оформлению задания и программы выполнения инженерных изысканий;

— уточнялось, что материалы и результаты инженерных изысканий оформляются в виде отчетной документации, состоящей из текстовой и графической частей, а также приложений к ней (в текстовой, графической, цифровой и иных формах);

— исполнители инженерных изысканий обязаны применять средства измерений, прошедшие метрологическую поверку (калибровку) или аттестацию;

— органам исполнительной власти субъектов федерации делегированы полномочия разрабатывать и утверждать по согласованию с федеральным государственным регулятором устанавливать порядок выполнения инженерных изысканий на своей территории с учетом региональной специфики.

В дальнейшем в текст документа вносились изменения. Это было связано с исключением позиции, связанной с делегированием субъектам РФ права разрабатывать собственные документы, регламентирующие порядок проведения инженерных изысканий. Кроме того, вместо государственного фонда материалов инженерных изысканий в более поздних редакциях фигурирует термин государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности. Отметим, что всякий раз для этого требовалось

принимать новое Постановление Правительства.

В 2014 г. в документе появилась позиция, согласно которой состав и содержание работ по инженерным изысканиям определяется с учетом материалов и результатов инженерных изысканий, полученных при подготовке документации по планировке территории, предназначенной для размещения линейных объектов транспортной инфраструктуры.

В 2017 г. В текст Постановления были включены Правила выполнения инженерных изысканий, необходимых для подготовки документации по планировке территории и перечень видов инженерных изысканий, необходимых для подготовки документации по планировке территории. При этом из формулировки 2014 г. исключили упоминание про объекты транспортной инфраструктуры. Сохранилась позиция, что состав и содержание работ по инженерным изысканиям определяется с учетом материалов и результатов инженерных изысканий, полученных при подготовке документации по планировке территории.

Также в 2017 г. в описании сферы применения инженерных изысканий появился термин «необходимых для подготовки обоснования инвестиций, осуществляемых в инвестиционные проекты по созданию объектов капитального строительства, в отношении которых планируется заключение контрактов, предметом которых является одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов капитального строительства».

В 2019 г. из текста Постановления были исключены термины «государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий» и «федеральная государственная информационная система территориального планирования».

Следующей важной вехой стала интеграция в текст Постановления в 2020 г. перечня сведений, который включаются на этапе инженерных изысканий в информационную модель.

Ваша помощь

Идёт прием пожертвований в Фонд развития Курской области

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Президент Национального объединения изыскателей и проектировщиков Анвар Шамузафаров и всё профессиональное сообщество изыскателей и проектировщиков, объединенное НОПРИЗ, обращаются к вам с просьбой принять посильное участие в оказании помощи пострадавшим от террористических атак ВСУ путем добровольных пожертвований в Фонд развития Курской области.

В начале августа 2024 года вооруженные формирования Украины вторглись на территорию Российской Федерации. Враг пришел на нашу землю и убивает мирных жителей – стариков, женщин, детей, – разрушает жилые дома и гражданскую инфраструктуру, сея боль, страдания и хаос. Наши граждане потеряли своих близких, свои жилища, имущество, оказались в вынужденной эвакуации.

Губернатор Курской области Алексей Борисович Смирнов недавно уверенно победил на выборах. Своими голосами жители выразили огромную благодарность Алексею Борисовичу за его поистине гражданский подвиг, который он ежеминутно совершает с момента вторжения террористов на нашу легендарную Курскую землю.

Все профессиональное строительное сообщество не может остаться в стороне, мы должны поддерживать инициативы, направленные на восстановление мирной жизни и социально-экономического развития Курской области.

Это наша общая трагедия и наша общая боль, и никто из нас сегодня не вправе оставаться в стороне.

QR- код на Добровольное пожертвование для оказания помощи пострадавшим от атак ВСУ в Курской области



Реквизиты для перечисления денежных средств:

Полное наименование:
Фонд развития Курской области

Сокращенное
наименование: ФРКО

Юридический адрес: 305000,
Российская Федерация,
Курская область, г. о. город
Курск, г. Курск, пл. Красная, д. 1

Почтовый адрес: 305000,
Российская Федерация, Курская
область, г. о. город Курск,
г. Курск, пл. Красная, д. 1

Телефон/факс: 8 (985) 887-57-06
ИНН/КПП: 4632253162/463201001

ОГРН: 1194600000210

Регистрационный номер
ОПФР: 056029039045

Расчётный счет:
40703810933000000417

Корреспондентский счет:
30101810300000000606

БИК банка: 043807606

Банк: Курское отделение
№ 8596 ПАО Сбербанк г. Курск

Классификаторы
в статистическом регистре
ОКПО 38999911;
ОКАТО 38401365000;
ОКТМО 38701000;
ОКОГУ: 4210014;

Регистрационный номер
в ФСС: 4600038999;

Регистрационный номер ПФР:
056-029-039045;

Президент:
Осипова Наталья Валериевна
Действует на основании Устава
E-mail: frko2019@bk.ru

Геология

Методология исследований карстовых процессов при строительстве автомобильной дороги М-12 (7 этап): актуальные проблемы и решения

С. С. Герасимова
директор ООО «Промприбор»,
аспирант кафедры Инженерных
изысканий и геоэкологии
НИУ МГСУ, г. Москва
sofia.sergeevna779@gmail.com

А. А. Лавруевич
член Научного совета РАН
по проблемам геоэкологии,
инженерной геологии
гидрогеологии профессор,
д. г.-м. н., г. Москва
lavrusevich@yandex.ru

Аннотация

Строительство автомобильных дорог на закарстованных территориях может столкнуться с рядом актуальных проблем, связанных с карстовыми процессами. В

рамках отчетно-технической документации по результатам инженерно-геологических изысканий была выполнена оценка карстовой опасности территории строительства автомобильной дороги М-12 (7 этап), по результатам которой специальные конструктивные мероприятия, направленные на инженерную защиту автомобильной дороги на ПК 6470-6490, не были заложены в проектной документации.

Особый интерес на участке исследования представляют собой древние карстовые формы, образующие карстовые поля, между которыми проходит автодорожная выемка трассы М-12 (7 этап) на ПК

6470-6490. Грунтами основания выемки служат глинистые верхнепермские отложения. На участке выемки выполнено террасирование бортов в отношении 1:2, откосы выемки укрыты биоматами, выполнено централизованное водоотведение с уступов выемки с последующим сбором в локальное очистное сооружение и сбросом очищенных вод на рельеф.

Неоднократно при исследованиях закарстованных территорий возникает проблема эффективности проектных решений, обеспечивающих надежность зданий и сооружений, а также их экономической составляющей и вре-



Рис. 1. Распределение отрицательных форм рельефа на спутниковом снимке Google в программе NextGIS в районе ПК6470-6490



Рис. 2. Древние карстовые формы, расположенные в непосредственной близости к выемке на ПК 6490

менных сроков строительства, вследствие чего необходимо оценивать опасные геологические процессы не только в границах производства работ, а также и за пределами границ, оценивая влияние на новое строительство.

Ключевые слова: инженерная защита, верхнепермские отложения, древние карстовые формы, карбонатный карст, геотехнический мониторинг.

Введение

Участок исследования проходит через Кайбицкий и смежные районы Республики Татарстан. Данная область исследования по результатам дешифрирования аэрофотоматериалов имеет серьезное поражение территории карстовыми

и карстово-суффозионными процессами.

Участок строительства выемки на ПК 6470–6490 представляет особый интерес, так как находится на предполагаемой оси срастания двух карстовых полей, что может потенциально угрожать стабильности дорожного покрытия и безопасности дорожного движения.

В рамках строительства автомобильной дороги М-12 (7 этап) происходит нарушение естественного гидрогеологического режима, а также уменьшение толщи слабопроницаемых связных верхнепермских отложений, вследствие чего возможно ускорение роста карстовых воронок, а также повышение активности появления новых карстовых

форм. Также еще одним дополнительным негативным фактором будут служить сточные воды с автомобильной дороги, которые негативно повлияют на химический состав грунтовых вод и на скорость развития карстовых процессов, что может негативно отразиться на безопасности автомобильной дороги на ПК 6470–6490.

Результаты исследования и выводы

В больших инфраструктурных объектах строительства существует значительная трудность обоснования необходимости производства тех или иных работ за пределами границ проектирования. Срок службы автомобильной дороги и искусственных сооружений более 50 лет.

Стоит отметить, что на ПК 6470–6490 находится глубокая выемка, где в южной её части правого борта выявлены древние карстовые формы: две наиболее близкие и на расстоянии 150 м расположено более 10 воронок различных размеров и форм (рисунок 1). На расстоянии 500 м в южном направлении относительно выемки располагается вытянутое карстовое поле, состоящее из 6 воронок.

Данная информация позволяет сделать вывод о возможном их срастании в будущем, посредством появления свежих карстовых провалов и последующем образовании вытянутых овальных и круглых форм рельефа на дневной поверхности. Необходимо принять во внимание, что при строительно-монтажных работах по устройству глубокой выемки, были изменены гидрогеологические условия территории строительства, а так как в непосредственной близости расположены древние поверхностные карстовые формы, то это может активизировать «спящий» карстовый процесс.

Обладая вышесказанной информацией, рекомендуется производить регулярный визуальный и инструментальный осмотр участка выемки, непосредственно приуроченной к правому борту выемки.

Конструктивные решения, направленные на мероприятия по инженерной защите территории, при рассмотрении отчетно-технической и проектной документации органами Государственной экспертизы, минимизируются, а иногда вообще исключаются. Так проектные решения по инженерной защите территории не нашли своего подтверждения, что привело к уменьшению сметной стоимости строительства. Однако, в рамках сжатых сроков Государственных контрактов по выпуску отчетно-технической и проектной документации, а также оптимизации затрат на ряде участков строительства М-12 (7 этап) были применены такие

проектные и строительные решения, которые в большинстве случаев претерпевали существенные изменения и доработки уже на стадии рабочей документация. Данные корректировки и дополнения в документацию впоследствии приводят к удорожанию сметной стоимости строительства объекта.

Стоит иметь в виду, что в рамках строительства автомобильной дороги М-12 геотекстильные материалы в т. ч. и георешетка применялись только на особо глубоких выемках (более 15 м) или в сложных геологических и гидрогеологических условиях территории строительства. Рассматриваемая выемка на ПК 6470–6490 укрыта только биоматами, вследствие чего устойчивость откосов бортов выемки может быть нарушена в периоды обильных атмосферных осадков. Ранее была выявлена неустойчивость откосов бортов выемок, устроенных в пермских отложениях на других ПК автомобильной дороги М-12. При попадании атмосферных осадков на открытые откосы, выполненные в пермских отложениях, первоначально начинает развиваться процесс линейной эрозии, который через незначительное время достигает больших масштабов, и под действием воды массив пермских отложений теряет несущую способность. Стоит добавить, что поверхностное водоотведение с придорожной части зачастую работает не эффективно, так как множество борозд линейной эрозии фиксируются на неукрытых откосах автодорожного полотна. Верхнепермские отложения обладают рядом специфических свойств, а также теряют свою природную прочность и деформируемость при взаимодействии с водой. В соответствии с СП 34.13330.2021 данные грунты относятся к особым.

Учитывая расположенные в непосредственной близости карстовые поля, нарушение гидрогеологических условий территории и изменение поверхностного стока, а также

уменьшение мощности перекрывающей толщи водонепроницаемых отложений, можно предположить, активизацию карстовых процессов.

Стоимость работ по экранированию бортов выемок, устроенных в пермских отложениях ничтожна мала в сравнении с строительно-монтажными работами по устройству самой выемки, а при условии того, что данные геотекстильные материалы, в т.ч. георешетка способны продлить срок службы откосов выемки, а также пассивно повлиять на развитие карстовых процессов, тем самым перекрыв приток атмосферных осадков в нарушенные строительными работами грунтовые массивы.

Рекомендуется обслуживающей организации вести мониторинг на ПК 6470–6490 для фиксации возникающих изменений и своевременного реагирования. Производить визуальный осмотр правого и левого бортов выемки, а также геодезический мониторинг бортов древней карстовой формы, расположенной в непосредственной близости к выемке (рисунок 2).

Также, стоит отметить, что при строительстве объектов дорожной инфраструктуры геотехнический мониторинг закладывается достаточно редко и чаще всего на период строительства и до ввода в эксплуатацию объекта строительства. В большинстве своем даже визуальный осмотр объектов, расположенных на территориях, серьезно пораженных карстовыми процессами, позволит минимизировать аварийные риски активизации опасного карстового процесса.

Список литературы

1. Катаев В.Н. Методология и практика сравнительно-оценочного карстологического районирования: Учебное пособие по спецкурсу / Перм. ун-т. – Пермь, 2001. – 85 с.

III МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ «АРКТИКА»

13–15
НОЯБРЯ
/ 2024

МОСКВА
ОТЕЛЬ MARRIOTT IMPERIAL PLAZA

Организатор форума



Официальная поддержка



Генеральный спонсор
форума



Спонсоры форума



Генеральные информационные партнеры



www.fc-union.com, info@fc-union.com, +7 (495) 66-55-014, +7 925 57-57-810

12+



Геофизика

Методы статистического анализа при сейсмоакустическом обследовании плитоподобных конструкций

И. Д. Смирнов

НИИОСП им. Н. М. Герсеванова
АО «НИЦ „Строительство“»,
г. Москва
smirnov.ya-igor1999@yandex.ru

Применение геофизических методов для исследования геотехнических конструкций обозначают термином «техническая геофизика» [5, 7]. При диагностике состояния фунда-

ментных плит и других плитоподобных конструкций геофизика применяется для решения двух взаимосвязанных задач: оценки состояния материала (толщина, армирование, сплошность и т.д.) и оценки качества контакта с грунтовым основанием/вмещающими грунтами [4, 10].

Метод анализа отклика (вибраакустический метод) получил распространение за ру-

бежом, однако сравнительно мало применяется в Российской Федерации [3]. Модификация данной методики, основанная на анализе параметров нормированного отклика, активно разрабатывается отечественными специалистами для оценки качества контакта конструкций с грунтовым основанием [9].

В рамках развития метода актуальны следующие направ-

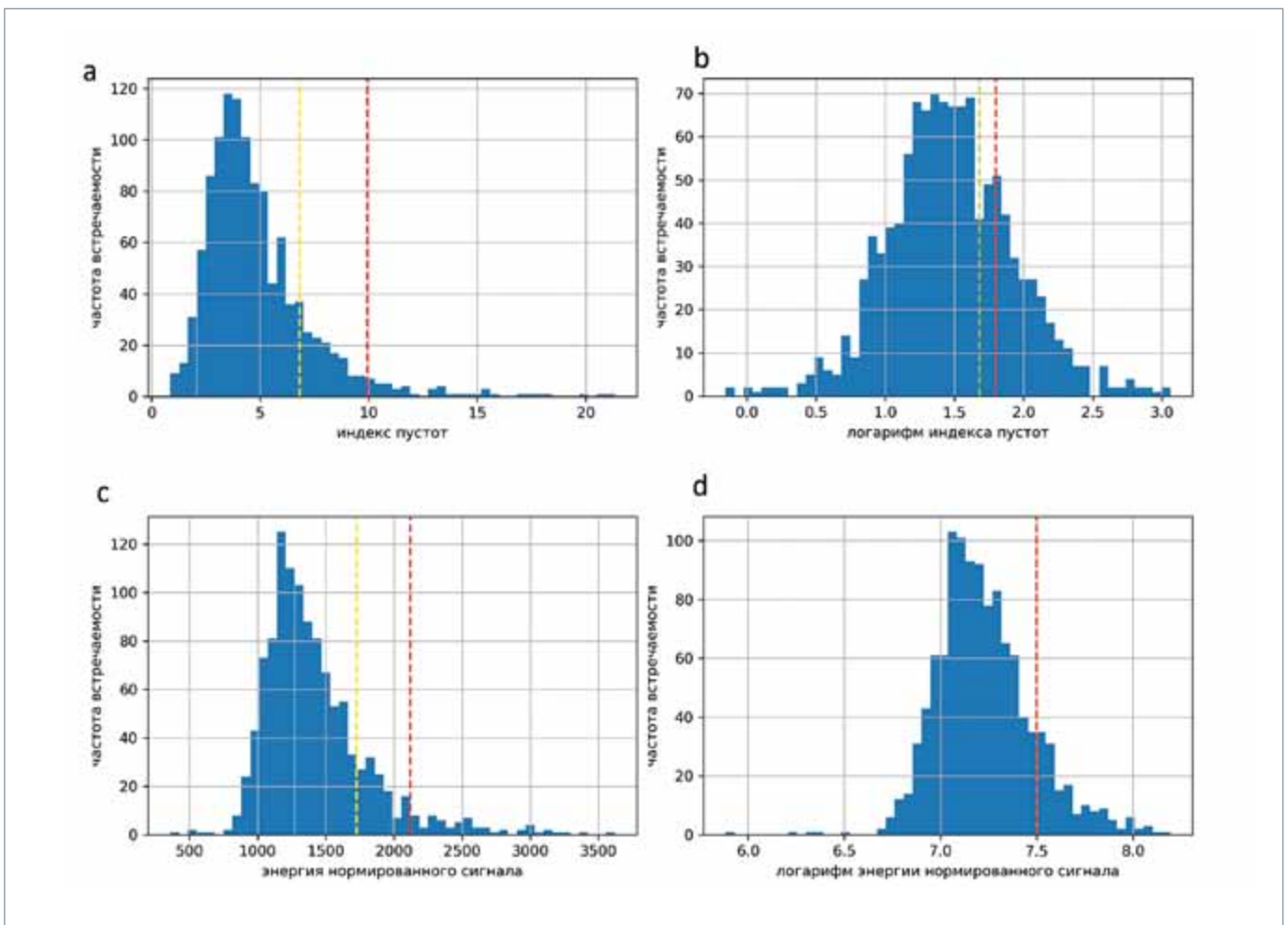


Рис. 1. Гистограмма распределения индекса пустот (а), гистограмма распределения логарифма индекса пустот (б), гистограмма распределения энергии нормированного сигнала (с), гистограмма распределения логарифма энергии нормированного сигнала (д) [8]. На исходных гистограммах желтая и красная пунктирные линии соответствуют критерию трех сигма. На преобразованных гистограммах желтая линия – точка пересечения распределений, красная линия – пик второй моды

ления – выработка новых информативных параметров, определение критериев для выделения акустических аномалий, связанных с нарушениями контактных условий. Применение параметра «индекс пустот» / void index при обработке данных и выделение аномального отклика при бимодальном характере распределения атрибутов в качестве возможного критерия предлагается обсудить в материале. Применение методов машинного обучения для совместного анализа атрибутов сигнала.

В качестве примера изучения плитоподобной конструкции методом анализа с целью локализации зон нарушения контакта «покрытие-грунт засыпки» рассмотрим результаты обследования монолитного покрытия мощностью 150 мм в основании подземного паркинга. В ходе проведения исследований выполнено 1140 точек акустического обследования. В результате обработки данных были рассчитаны атрибуты энергии нормированного сигнала и индекса пустот [8].

После расчета атрибутов для интерпретации результатов и определения информативного критерия разделения сигналов, соответствующих нормальному и ослабленному/нарушенному контакту был проведен разведочный анализ данных при помощи построения гистограмм распределений. Разведочный анализ применяется для получения первичного представления о структуре и характеристике набора данных, для выявления аномалий и выбросов, а также для подготовки данных для дальнейших этапов анализа [2].

Для рассматриваемых выборок атрибутов, рассчитанных по 1140 точкам наблюдений, значения атрибута для случаев стабильного отклика (нормального контакта) и нестабильного отклика (ослабленного или нарушенного контакта) распределены различным образом. Для рассчитанных атрибутов построены гистограммы распределения

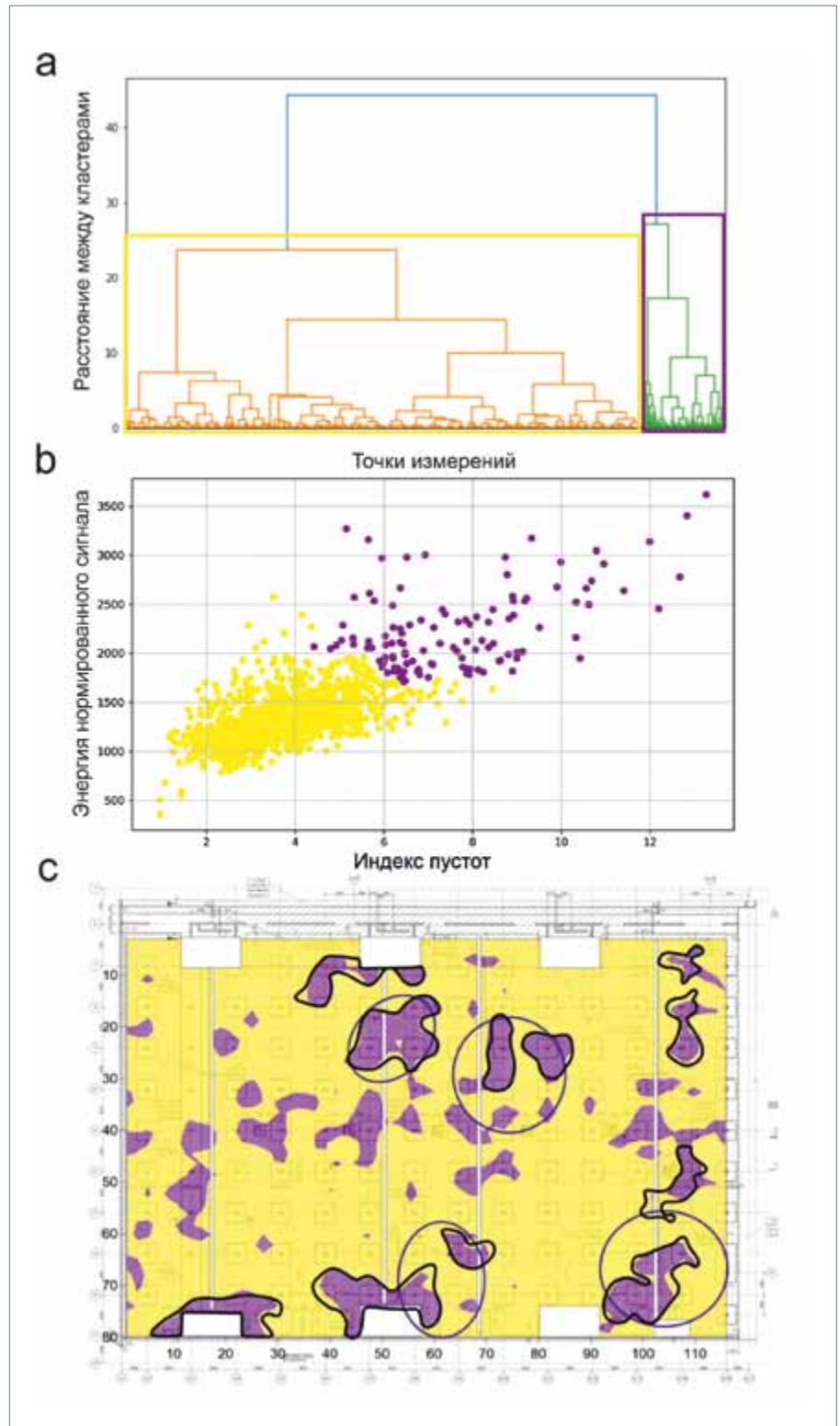


Рис. 2. Результат кластеризации. а – дендрограмма близости точек и кластеров (желтым прямоугольником выделена часть с хорошим контактом, фиолетовым – с плохим). б – кроссплот «индекса пустот» и энергии нормированного сигнала. в – карта с наложенными зонами аномального отклика согласно критерию анализа гистограмм распределения. желтым цветом показаны точки с хорошим контактом, фиолетовым – с плохим, синими овалами обозначены области, выделенные ранее по критерию «трех сигм» на основе данных атрибута энергии нормированного сигнала.

(рис. 1, а, в). Распределение обоих параметров имеет ассиметричный характер и не является

нормальным, поэтому для более точного и наглядного выбора порогового значения было

применено логарифмическое преобразование. После применения операции натурального логарифма к данным форма гистограмм стала более симметричной (рис. 1, b, d).

В [8] представлены карты распределения атрибутов с цветовой шкалой, соответствующей пороговым значениями, определенным при визуальном анализе гистограмм. Карты энергий и индекса пустот согласуются между собой. Визуальный анализ сигналов для выделенных дополнительных областей показал, что карта «индекса пустот» с более точно описывает границы зон аномального отклика.

Необходимо отметить, что карты атрибутов отклика и выделенные на них аномальные области – это все еще результат обследования конструкции косвенным геофизическим методом. Только после применения прямых способов верификации и оценки согласованности акустических аномалий с действительными дефектами полученные карты атрибутов становятся

инструментом планирования мероприятий по устранению зон с ослабленным или нарушенным контактом «плита–грунт».

В качестве дополнительно-го метода анализа данных, которые позволяют получить еще один вариант интерпретации результатов, могут выступать алгоритмы машинного обучения для автоматического выделения аномальных областей, например, алгоритм кластеризации [1, 6]. Иерархическая кластеризация позволяет в случае использования различных информативных атрибутов оценить количество групп, внутри которых объекты обладают похожими свойствами.

Для проведения кластерного анализа с совместным использованием атрибутов E_p и «индекса пустот» данные были приведены в единый масштаб при помощи минимаксной нормализации. Затем для разведочного анализа была построена дендрограмма на множестве точек наблюдения (рис. 2, а). Из нее видно, что наиболее хорошо на данных выделяются два кластера, соот-

ветствующих плохому и хорошему контакту между системой «плита–грунт». На основе этой дендрограммы была выполнена иерархическая кластеризация данных с заранее заданным количеством кластеров, равным двум. На рис. 2, b изображен кросс-плот использовавшихся трансформированных атрибутов с выделенными кластерами. Видно, что граница между кластерами имеет довольно сложную форму, отличную от простой прямой отсечки. На рис. 9, с представлена итоговая карта кластеризации с наложенными контурами зон аномального отклика согласно критерию анализа гистограмм распределения. Видно, что контуры хорошо совпадают с результатами кластеризации.

Предложенные дополнения к стандартной методике анализа нормированного акустического отклика требуют дальнейшей оптимизации и проверки на эмпирических данных для возможности включения их в стандартный граф работы с данными методов технической геофизики.

Литература

1. Применение методов кластеризации для выделения типов сейсмических волновых картин / Н. Д. Архипов, Я. Е. Терехина, А. А. Пенкин, С. В. Горбачев // Инженерная и рудная геофизика 2021 : Материалы 17-й научно-практической конференции и выставки, Геленджик, 26–30 апреля 2021 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «ЕАГЕ ГЕОМОДЕЛЬ», 2021. – С. 158.
2. П. Брюс, Э. Брюс. 1. Разведочный анализ данных // Практическая статистика для специалистов Data Science. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – С. 19–58. – 304 с
3. Володин Г.В., Капустин В.В. Анализ колебаний фундаментных плит для оценки контакта с грунтами // Геотехника. – 2021. – Т. 13. – № 4. – С. 64–79.
4. Опыт использования геофизических методов для оценки фактических конструктивных параметров железобетонных фундаментных плит / Д.И. Блохин, А.С. Вознесенский, И.И. Кудинов и др. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № 2. – С. 283–289.
5. Капустин В.В., Владов М.Л. Техническая геофизика. Методы и задачи // Геотехника. – 2020. – Т. 12. – № 4. – С. 72–85.
6. Муртазин Д.Г., Пищулева А.В., Губаев А.Р. Применение кластеризации амплитудных спектров в условиях сложно прогнозируемого геологического разреза по данным сейсморазведки 3D // PRONEFTЬ. Профессионально о нефти. 2018;(1):28-32.
7. Чуркин А.А., Капустин В.В., Конюхов Д.С., Владов М.Л. Последние изменения в российской практике нормативного регулирования «технической» геофизики // Геотехника. 2021. № 2. С. 56–70.
8. Чуркин А. А., Смирнов И. Д. Развитие методики анализа нормированного акустического отклика для оценки контакта конструкция–грунт // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2023. – № 3. – С. 32–47.
9. Чуркин А.А., Хмельницкий А.Ю., Капустин В.В. Оценка условий контакта конструкций с грунтовым массивом по атрибутам нормированного акустического отклика // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 2022. – № 5. – С. 17–21.
10. Sadowski L. Multi-Scale Evaluation of the Interphase Zone between the Overlay and Concrete Substrate: Methods and Descriptors. Applied Sciences, 2017, vol. 9, no. 7, article no. 893. DOI: 10.3390/app7090893.

ИНВЕСТОР БУДЕТ В ШОКЕ

Подкаст о том,
как не потерять
деньги



www.youtube.com/@investorvshoke

Геофизика

Особенности оценочного прогноза уровней техногенной вибрации в проектируемых зданиях, располагаемых на территориях реконструируемых промышленных зон

Д. К. Сизов, Ю. Я. Марусев
ООО «ВИБРОСЕЙСМОЗАЩИТА»,
г. Москва
vibro@vibroprotect.ru

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы прогноза уровней вибрации, возникающей в зданиях, проектируемых на территориях старых промышленных зон, располагаемых в непосредственной близости от линий наземного рельсового транспорта и тоннелей метрополитена. Анализируются особенности спектрального состава вибрационного воздействия, характерного для движения поездного состава, приводятся характерные временные графики и графики спектров. В дополнении к этому, рассматриваются различные методики прогноза уровней вибрации, как на основе действующих нормативных документов, так и на основе данных экспериментальных замеров уровней вибрационного воздействия на множестве объектов города Москвы (построенных и уже введенных в эксплуатацию).

Показано, что для большинства объектов, возводимых на территории бывших промышленных зон с учетом поверхностного расположения источников вибрации, а также малых скоростей движения поездного состава в черте города и значительных расстояний от проектируемых зданий до источников вибрации, виброзащитные мероприятия не требуются, а в тех редких случаях, когда виброизоляция зданий все же необходима, виброзащитная

система может сводиться только к виброзащите подземных участков боковой поверхности стен зданий.

Ключевые слова: измерение уровней вибрации, прогноз уровней вибрации и структурного шума, техногенная вибрация, вибрационное воздействие от железных дорог и линий метрополитена, допустимые уровни виброускорений в зданиях

Введение

Одним из перспективных путей освоения бывших промышленных зон города Москвы является их застройка объектами жилой и социальной инфраструктуры. В связи с этим решаются важные градостроительные проблемы, в частности, преодолевается вопрос очагового включения в городскую среду фактически малоэксплуатируемых территорий с первоначально промышленными объектами, переоборудованными для их использования под офисы, либо складские кластеры. Текущее функциональное назначение этих объектов приводит к малой эффективности использования городских территорий, так как чаще всего возможности адаптации существующих объектов старых промышленных зон не в полной мере соответствует реальным требованиям современных городских районов и отражает лишь технически реализуемые возможности их применения, без учета необходимости их большего включения в общую инфраструктуру города.

Старые промышленные объекты, чаще всего возникали

ещё в период первой промышленной революции (18-19 вв.), либо в годы первых пятилеток советской власти. На территории города существовали и на тот момент эффективно справлялись со своим первоначальным предназначением – производством товаров и материалов, целые кластеры, включающие в себя как сами промышленные предприятия, так и сопутствующую инфраструктуру (общежития для рабочих, клубы, жилые дома для работников и руководства данных промышленных зон), однако сейчас, после ряда трансформаций их функционального назначения, и многократных смен собственников эти объекты, в большинстве своем, полностью потеряли свою практическую ценность и могут рассматриваться лишь как памятники промышленной архитектуры. Наиболее известными старыми промышленными зонами города Москвы, где уже фактически полностью исключена производственная деятельность, являются: «Павелецкая», «Верхние Котлы», «Серп и Молот», «Октябрьское поле», «Филикровля» в Дорогомилово, «Южный порт»; несколько более «новые» промзоны расположены в Ярославском районе, Солнцево, районе Соколиной Горы, Новогиреево, «Курьяново», «Котляково» и многих других.

Второй существенной проблемой наличия таких зон в черте города является их влияние на транспортную инфраструктуру. Фактически данные объекты представляют собой часто непреодолимые препят-

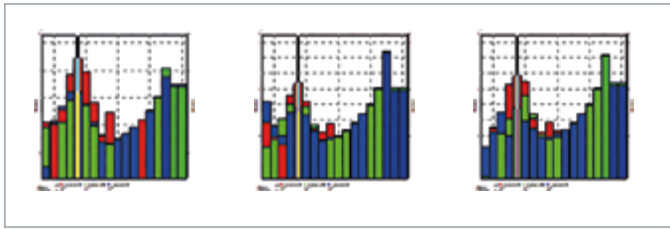


Рис. 1. Характерные графики спектров, полученные при исследовании вибрационного воздействия, возникающего при движении рельсового транспорта (железнодорожный транспорт, метрополитен)

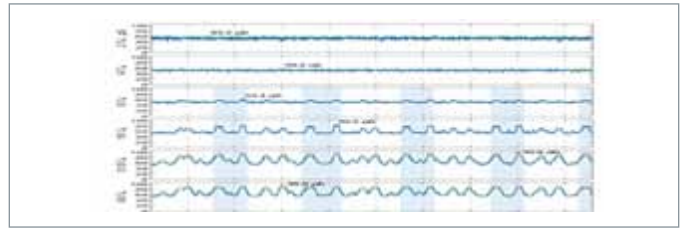


Рис. 2. Характерные графики разверток по времени спектральных составляющих сигнала, полученные при исследовании вибрационного воздействия, возникающего при движении рельсового транспорта (железнодорожный транспорт, метрополитен)

ствия для возможности организации автомобильного сообщения между отдельными районами города, приводят к возникновению перегруженности отдельных автомагистралей и, в конечном итоге, способствуют формированию устойчивых пробок и заторов, которые становятся визитной карточкой тех районов города, где требуется наличие более кратких путей соединяющих отдельные районы, но на пути которых располагаются «старые» промзоны.

Наиболее характерным для старых промышленных зон является их расположение в непосредственной близости от линий железнодорожного транспорта, это связано, как с существующей ранее необходимостью обеспечения подвоза ресурсов для проведения промышленной деятельности, так и для дальнейшего перемещения готовой продукции на другие предприятия. Такая особенность их размещения создавала естественную защитную зону, отсекающую распространение вибрационного и шумового воздействия со стороны подвижных составов железных дорог, что являлось одним из положительных моментов от столь тесного соседства промышленного производства, иногда весьма негативно сказывающего на экологии целых районов города и жилых кварталов.

Наличие расположенных в непосредственной близости от промзон железнодорожных путей требует проведения инженерно-экологических изысканий для оценки возможности их текущей застройки проекти-

руемыми зданиями, в том числе с учетом возможности необходимой разработки систем их виброзащиты, направленной на уменьшение негативного влияния динамического воздействия железнодорожного транспорта [2]. С целью оценки влияния вибрации требуется выполнять серии виброизмерений [1, 2]. В том случае, если превышены допустимые уровни вибрации по действующим СанПин [9], то требуется разработка систем виброизоляции, основанной на использовании эластичных материалов, либо виброизоляторов [3, 8, 11] отделяющих конструкции здания от примыкающего грунта основания.

В процессе выполнения виброизмерений может фиксироваться как сам сигнал, так и его спектральное разложение в 1/1, либо 1/3 октавных полосах частот. Для гигиенической оценки важна именно спектральная составляющая уровней вибрации в отдельных полосах спектра.

Как видно из представленных графиков спектров (рис. 1), наибольшие уровни вибрационного воздействия, возникающие от движения поездов железнодорожного транспорта, либо поездов метрополитена, наблюдаются в октавных полосах 16 Гц, 31,5 Гц, 63 Гц. Для результатов замеров также характерно, что для движения, например, высоконагруженных грузовых составов в черте города (редкое явление в наши дни) наблюдается смещение пиков виброускорений в более низкий диапазон частот. Так, например, при движении товарного поезда вполне возможны повышенные уровни

вибрации и в октавной полосе 8 Гц. Более низкие частоты в спектре чаще всего не проявляются [1], либо уже связаны с наличием особенностей железнодорожных путей, расположенных вблизи точек виброизмерений (стрелочных переводов, разомкнутых стыков, общего износа рельсового пути).

После проведения виброизмерений, инженер обладает тем набором исходных данных, который в дальнейшем позволяет осуществить, собственно, прогноз уровней вибрации и структурного шума, ожидаемого внутри помещений исследуемого объекта. Особое внимание следует уделить такому явлению как «структурный шум», который может возникнуть в помещениях строительных объектов, возводимых вблизи от источников вибрации и, который не может быть уменьшен только за счет применения многослойных стеклопакетов и установки шумозащитных конструкций. Структурный шум проявляется в виде гула и инфразвуковых колебаний, вызывающих у людей чувство дискомфорта. Он представляет собой колебания воздуха, возбуждаемые механическими колебаниями конструкций, в отличие от воздушного шума, проникающего в помещения через ограждения и окна. Расчет структурного шума производится в некоторых характерных помещениях-объемах проектируемого здания с учетом действительной толщины перекрытий, материалов и толщин стен и прогнозируемых уровней вибрации конструкций. Основные положения, связанные с расчетом

структурного шума приведены в [7, 12].

До недавнего времени фактически отсутствовала отечественная нормативная литература, регламентирующая как методику проведения виброизмерений, так и перечень мероприятий и методов, позволяющих выполнить прогнозирование уровней вибрации в проектируемых зданиях. Чаще всего исследователи полагались на опыт предшествующих виброизмерений на объектах, расположенных в аналогичных условиях, а также на данные эмпирического характера, в том числе на работы д. т. н. М. А. Дашевского. Однако в 2019–2020 годах, с учетом реальной потребности наличия регламентирующей нормативной базы, появились СП 465.1325800.2019 «Здания и сооружения. Защита от вибрации метрополитена» [11] и СП 441.1325800.2019 «Защита зданий от вибраций, создаваемой железнодорожным транспортом» [10] в которых, в частности, описывается подход к проведению замеров уровней вибрации от линейных источников техногенного происхождения (линий железных дорог и тоннелей метрополитена), устанавливается требуемое расположение датчиков вибрации в плане, относительно источника вибрации и проектируемого здания, а также приводится требуемое число характерных реализаций вибрационного процесса – прохода поезда. Полученные в результате такого прогноза уровни вибрационного воздействия уровни вибрации (как в отдельных октавных полосах, так и эквивалентные уровни) сравниваются с предельно допустимыми значениями уровней вибрационного воздействия, приведенными в СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [9].

Упомянутая выше эмпирическая методика д. т. н. М. А. Дашевского (ООО «ВИБРОСЕЙСМО-

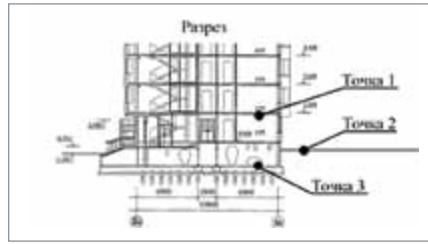


Рис. 3. Схема проведения виброизмерений, подтверждающих гипотезу д. т. н. М. А. Дашевского об увеличении уровней вибрации в центрах перекрытий многоэтажных зданий по сравнению с уровнями вибрации, замеренными на грунте

ЗАЩИТА» [1], позволяющая осуществить прогнозный переход от уровней вибрации, замеренный на поверхности земли к уровням вибрации прогнозируемым в центре полетов междуэтажных перекрытий зданий, опиралась на фактически неоднократно проверенные на практике факты о среднем (по типу перекрытий, величинам пролетов) увеличении вибрационного воздействия в отдельных октавных полосах 16, 31,5 и 63 Гц в среднем на 3,5 дБ выше уровней, замеренных на поверхности грунта. Схема проведения контрольных натуральных замеров уровней вибрации, неоднократно проведенных в полевых условиях приводится на следующем рисунке.

Именно эти данные, полученные при проведении замеров при таком расположении датчиков, позволили сформулировать принцип перехода от вибрации грунта к вибрации перекрытий и стен проектируемого здания, предложенный д. т. н. М. А. Дашевским (ООО «ВИБРОСЕЙСМОЗАЩИТА» [1] и далее неоднократно проверенный в процессе измерений, в том числе и на ряде виброизолированных объектах в городе Москве. Основные положения методики д. т. н. Дашевского состоят в следующем:

— в диапазоне максимальных по энергии частот (20–50 Гц), совпадающих с частотами собственных колебаний несущих конструкций здания (перекрытий и стен). Амплитуды колебаний фундаментов зданий ~ в 4 раза (на 12 дБ) меньше, чем ам-

плитуды колебаний свободного грунта на тех же расстояниях от линии железной дороги (точка 3 на рисунке 3);

— эти колебания фундаментов являются для несущих конструкций здания (стен, ригелей, перекрытий и т.п.) колебаниями опорного контура;

— поскольку спектр возмущения, исходящего от поездов железной дороги, в октавных полосах 16–63 Гц является широкополосным, на практике всегда найдутся несущие конструкции здания, в которых при прохождении поездов возникают резонансные колебания с частотой, близкой частоте их собственных колебаний;

— эти колебания уже являются узкополосными, так как на колебания с другой частотой эти конструкции практически не откликаются;

— резонансное увеличение амплитуд вертикальных колебаний перекрытий и горизонтальных (поперечных) колебаний стен по сравнению с колебаниями фундамента (опорного контура) достигает ~ 6 раз (15,5 дБ) в октавных полосах 16, 31,5 и 63 Гц, с учетом потерь энергии за счет внутреннего трения, сухого трения на опорах и т.п.;

Таким образом, если принять в качестве расчетного наилучший случай, то результирующий уровень вибрации перекрытий и стен в направлении, перпендикулярном плоскости конструкции (точка 1 на рисунке 3), в октавных полосах 16–63 Гц окажется на 3,5 дБ выше уровня вибрации грунта (точка 2 на рисунке 3). Резонансное увеличение уровней вибрации по направлениям, лежащим в плоскости конструкций, не происходит фактически замеренные на уровне грунта величины [1].

Несколько иначе осуществляется прогноз уровней вибрации в соответствии с СП 465.1325800.2019 «Здания и сооружения. Защита от вибрации метрополитена» [11] и СП 441.1325800.2019 «Защита зданий от вибраций, создаваемой



Рис. 4. Факторы, которые необходимо учесть при прогнозе уровней вибрации по СП 441.1325800.2019

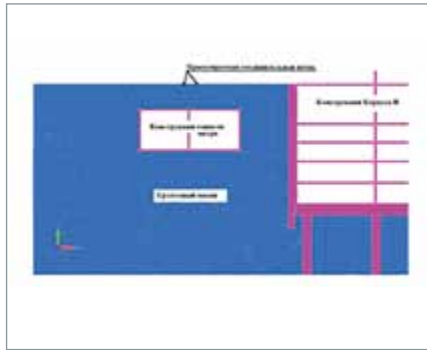


Рис. 5. Пример конечно-элементного моделирования системы «здание—основание—источник» вибрации с учетом свайного основания

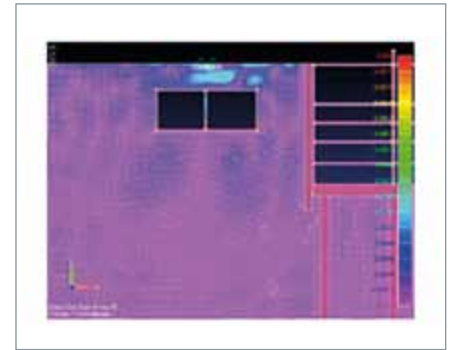


Рис. 6. Результат динамического расчета (показан только фрагмент подземной части здания)

железнодорожным транспортом» [10].

В данных СП указывается, что большинство из этих коэффициентов возможно определять как путем расчета, так и на основании статистических данных натурных измерений. Приведенная в СП методика основывается на многопараметрической прогнозной модели, однако сами коэффициенты данной модели во многом, также как и в методике д. т. н. М. А. Дашевского [1], носят эмпирический характер и, в некоторых случаях, например, при оценке влияния конструкции пути опираются на множество усредненных факторов, характерных для определенного типа пути. Для преодоления данного обстоятельства в п. 5.3 СП 441.1325800.2019 «Защита зданий от вибраций, создаваемой железнодорожным транспортом» [10] указывается на возможность применения детальных математических моделей, основанных на применении метода конечно-элементного моделирования, метода граничного элемента и иных известных методов строительной механики для прогноза уровней вибрации. Безусловно, данный путь является более методологически верным и должен приводить к более точному прогнозу уровней виброускорений в проектируемых зданиях. Следующий рисунок иллюстрирует конечно-элементное моделирование для системы «источник—грунт—здание» с учетом особенностей фундаментных конструкций

здания и расположения источников вибрации: линий метрополитена и железнодорожной ветки.

Выбор того методики прогноза должен опираться на требуемую детализацию ожидаемых уровней виброускорений и учитывать этап разработки проектной документации, а также конструктивные особенности здания (фундаментные конструкции), геологические условия площадки и характеристики источников вибрации.

Приведенные выше нормативная база и изложенные методики применяются для оценки прогнозируемой вибрационной обстановки в помещениях офисных и жилых зданий, возводимых на территории бывших промышленных зон с целью оценки необходимости разработки виброзащитных мероприятий [4, 5, 6].



Рис. 7. Первая очередь проектируемой жилой застройки на месте Дербенеvской промышленной зоны

Промзона «Павелецкая»

В качестве характерного примера одной из таких промышленных зон, располагавшихся в непосредственной близости от Садового кольца можно рассмотреть промзону «Павелецкая». Основные предприятия которой – уже не функционирующий в настоящее время Дербенеvский химический завод, который располагался вдоль улицы Дербенеvская и Жуковым проездом, а с западной стороны был ограничен железнодорожными путями Павелецкого направления. Основной продукцией которого было производство анилиновых красителей, применяемых, в частности, для формирования рисунка на тканях. Сложность немецкого оборудования данного предприятия не позволяла длительное время произвести его перенос за черту города, несмотря на явный экологический урон, оказываемый данным объектом на прилегающую застройку. В настоящий момент территория промзоны полностью очищена от зданий промышленного назначения, выполнен проект Жилого комплекса, включающего в себя несколько многоэтажных башен 32–54 этажей и осуществляется подготовка территории к ведению земляных работ.

На следующем рисунке приводится схема расположения проектируемых объектов жилого комплекса с объектами социальной инфраструктуры в районе ул. Дербенеvская.



Рис. 8. Вторая очередь проектируемой жилой застройки на месте Дербеневской промышленной зоны

Как видно из представленных рисунков, объект расположен на значительном 53,5-70 м от действующих путей, однако оценка влияния вибрационного воздействия от подвижных составов Павелецкого направления все же должна быть произведена, так как частично сооружения проектируемой жилой застройки попадают в санитарно-защитную зону железной дороги, которая простирается на 100 метров от оси крайнего железнодорожного пути. С этой целью проводятся натурные замеры уровней вибрационного воздействия на грунте площадки застройки с использованием виброметра, анализатора спектра с пьезоэлектрическими акселерометрами. Далее на основе полученных на грунте значений уровней вибрации, производится прогноз уровней вибрации в жилых и общественных помещениях объекта исследования.

В качестве результатов выполненных замеров уровней вибрации на объекте рассматриваются средние максимальные (по числу наблюдаемых поездов) уровни вибрации, прогно-

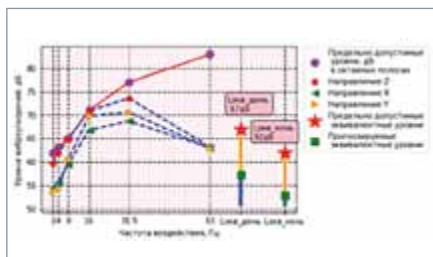


Рис. 9. Прогнозируемые уровни виброускорений в проектируемых помещениях первой очереди строительства на территории Дербеневской промышленной зоны

зируемые в помещениях проектируемых зданий от движения железнодорожных поездов и их эквивалентные уровни. Далее на графике приводятся уровни вибрации для первой и второй очереди строительства на месте Дербеневской промзоны.

Как видно из представленных графиков, ожидаемые уровни вибрационного воздействия в проектируемых помещениях первой и второй очереди строительства жилой застройки не превысят предельно допустимых значений по действующему СанПиН, дополнительных мероприятий по устройству систем виброизоляции не требуется. Помимо проверки выполнения требований по допустимым уровням вибрации, была осуществлена также проверка уровней структурного шума, которая также не показала прогнозного превышения.

Промзона завода «ФилиКровля» в Дорогомилово

Вторым характерным примером застройки старой промышленной зоны является проектирование Многофункционального жилого комплекса с отдельно стоящим Учебным центром, расположенный по адресу: г. Москва, СЗАО, Кутузовский проезд, д. 16. Данный участок также расположен в промышленной зоне, на территории завода ОАО «ФилиКровля» и имеет плотную застройку и разветвленную автодорожную сеть.

На данном участке 30-го июля 1924 года Московским со-

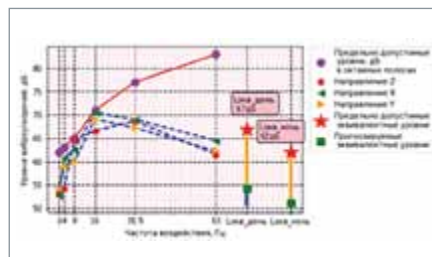


Рис. 10. Прогнозируемые уровни виброускорений в проектируемых помещениях второй очереди строительства на территории Дербеневской промышленной зоны

ветом было принято решение об организации Государственного треста толевой промышленности «Москватоль». С этого момента отсчитывает свою историю данное старейшее в отрасли предприятие, на котором производился толь, рубероид, каменноугольные мастики и другие материалы для устройства «быстрых кровель». Так же как и большинство предприятий того времени, данный объект, расположенный на берегу Москвы-реки обладал своей собственной внутренней уникальной инфраструктурой, включающей в себя свой собственный конный двор, «пожарную часть», лабораторию и свой Учебный комбинат для подготовки будущих работников предприятия. На предприятии выпускались такие известные материалы, как «Фольгоизол», «Гидростеклоизол», ряд кровельных мастик. Несколько позже на территории предприятия наладили выпуск коврового покрытия на основе поливинилхлорида «Ворсолин». Однако в связи с экологической опасностью производства в 70-х годах было принято решение о реорганизации производства, частичном закрытии старых цехов и открытии новых, в частности, осуществляется покупка нового оборудования в Англии, Финляндии и Германии, использование которого позволяет организовать выпуск герметизирующей ленты «Герлен» а также обновленной линейки ковровых покрытий. На текущий момент большая часть построек предприятия используется не по их первоначальному функциональному назначению, в помещениях расположены арендаторы, осуществляется преимущественно офисная деятельность, либо открыты мелкие ремонтные мастерские.

С севера участок ограничен ж/д путями Смоленского направления МЖД (D1) между станциями «Фили» и «Тестовская», с юга – наземным участком Филевской линии Московского метрополитена,



Рис. 11. Многофункциональный жилой комплекс с отдельно стоящим Учебным центром, располагаемый на территории промышленной зоны «ФилиКровля» в Дорогомилове

перегон ст. «Кутузовская» – ст. «Фили», с востока – руслом р. Москва и с запада территории ул. 1812 года.

Схема расположения Многофункционального жилого комплекса с близкорасположенными источниками вибрационного воздействия приводится на рисунке 11. Особенностью объекта является расположенный в непосредственной близости от участка застройки переход надземного участка действующей линии метрополитена в подземную часть.

На рассматриваемом участке планируется возвести пять 50-этажных корпусов, расположенных на едином двухуровневом стилобате. На некотором отдалении от основного пятна застройки будет возведено здание Учебного центра.

Как и для ранее рассмотренной промышленной зоны «Павелецкая», для данного участка характерно наличие именно поверхностных источников вибрации, расположение участка в зоне действия сразу нескольких, пересекающихся (в плане) линий рельсового транспорта. Расстояния от линий железнодорожного транспорта достаточно велико (наименьшее расстояние от одного из жилых корпусов до железной дороги составляет 91 м, а расстояние от линии метрополитена до подземной части стилобата в самом близком месте также более 38 м (на границе технической зоны метрополитена).

С целью оценки необходимости устройства виброзащитных систем для данного объекта также был выполнен прогноз средних уровней вибрации в помещениях каждой из многоэтажных башен проектируемого объекта. Ожидаемые средние максимальные и эквивалентные уровни вибрации для наиболее близкорасположенной к линии метрополитена башне (с наиболее неблагоприятной вибрационной обстановкой) приводятся на следующем графике (рис. 12).

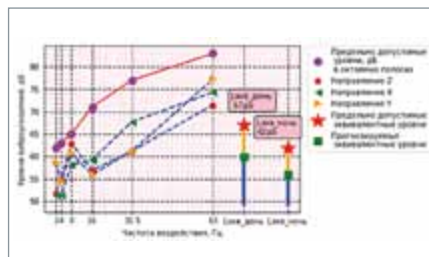


Рис. 12. Прогнозируемые уровни виброускорений в проектируемых помещениях наиболее близкорасположенной к линии метрополитена многоэтажной башне, возводящейся на территории бывшей промышленной зоны «ФилиКровля»

Для других зданий Многофункционального жилого комплекса ожидаются меньшие уровни вибрационного воздействия, чем гарантируется выполнение СН РФ. Полученные прогнозные уровни также свидетельствуют о том, что и в этом случае виброзащитные мероприятия на объекте не требуются. Это объясняется как значительными расстояниями от объекта до источников вибра-

ции, так и особенностями рельефа площадки застройки.

Промзона 3-й Хорошевский проезд

Третьим характерным примером застройки старой промышленной зоны является проектирование Жилого комплекса по адресу: г. Москва, 3-й Хорошевский проезд, вл. 3А. (1-я и 2-я очереди строительства).

Проектируемые здания предполагается расположить на территории бывшего «Хорошевского завода железобетонных изделий», который был основан в 1954 году, а далее в 1961 году вошел в состав «Первого ДСК». Основной специализацией данного предприятия изначально был выпуск сантехнических кабин, а также иных железобетонных изделий, используемых при строительстве сборных зданий. Впоследствии номенклатура выпускаемой продукции была значительно расширена. Предприятие наладило выпуск конструкций жилых домов стандарт- и комфорт-класса с применением самых современных технологий.

Схема расположения объектов нового строительства на бывшей промышленной площадке с нанесенными источниками вибрационного воздействия, приводится на рисунках 13 и 14.

С целью оценки необходимости устройства виброзащитных систем для данного объекта также был выполнен прогноз средних уровней вибрации в помещениях каждой из много-



Рис. 13. Первая очередь жилой застройки по адресу: 3-й Хорошевский проезд, вл. 3А



Рис. 14. Вторая очередь проектируемой жилой застройки по адресу: 3-й Хорошевский проезд, вл. 3А

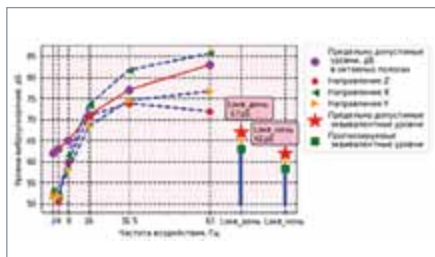


Рис. 15. Прогнозируемые уровни виброускорений в проектируемых помещениях Жилого комплекса (Башня К3) для первой очереди строительства на территории Хорошевского завода железобетонных изделий

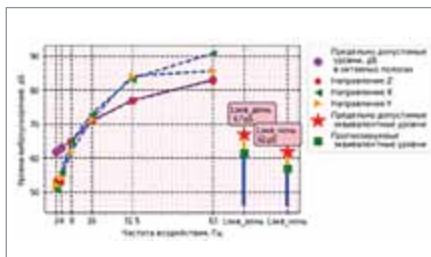


Рис. 16. Прогнозируемые уровни виброускорений в проектируемых помещениях Жилого комплекса (Башня К6) для второй очереди строительства на территории Хорошевского завода железобетонных изделий

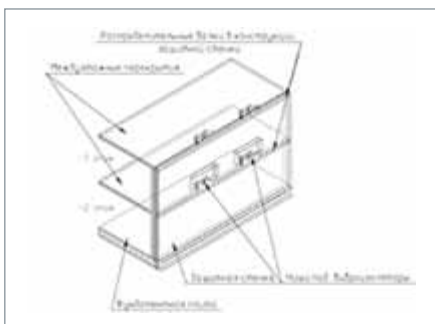


Рис. 17. Система виброизоляции боковой поверхности подземного участка стены здания с использованием преднапрягаемых резинометаллических виброизоляторов

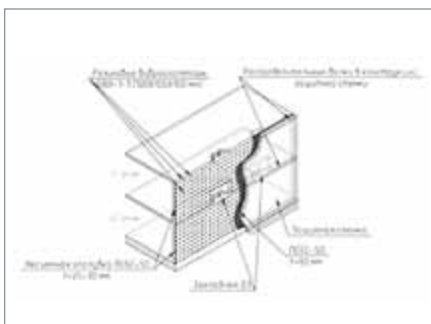


Рис. 18. Система виброизоляции боковой поверхности подземного участка стены здания с использованием преднапрягаемых резинометаллических виброизоляторов и резиновых виброизоляторов, устанавливаемых по всей поверхности боковой стены здания

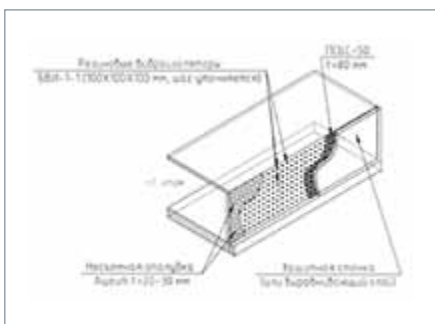


Рис. 19. Система виброизоляции боковой поверхности подземного участка стены здания при небольшом заглублении



Рис. 20. Монтаж резиновых виброизоляторов на боковой стене здания в процессе строительства



Рис. 21. Схема расположения системы виброизоляции, расположенной на боковой поверхности подземного участка стены здания

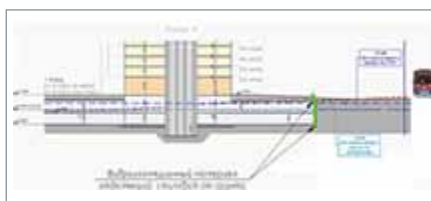


Рис. 22. Схема расположения системы виброизоляции на боковой поверхности подземного участка стены стилобата

этажных башен проектируемого объекта. Ожидаемые средние максимальные и эквивалентные уровни вибрации для наиболее близкорасположенной к линии метрополитена зданий (с наиболее неблагоприятной вибрационной обстановкой) приводятся на нижеследующих графиках.

Аналогичные прогнозируемые уровни вибрации ожидаются также в жилых помещениях Башни К5 второй очереди строительства. Видно, что вертикальная составляющая уровней вибрации не превышает предельно допустимые значения, в то время как горизонтальные составляющие уровней вибрации могут превышать предельно допустимые по СанПин уровни вплоть до 2,1 дБ в октавной полосе 16 Гц и вплоть до 7,1 дБ в октавной полосе 31,5 Гц, а также вплоть до 7,8 дБ в октавной полосе 63 Гц. Для остальных октавных полос превышений уровней вибрации не прогнозируется.

С учетом преобладания только горизонтальной составляющей вибрационного воздействия для обеспечения выполнения требований СанПиН в построенных зданиях, возможно применение виброзащитных систем, основанных на использовании отечественных резиновых и резинометаллических виброизоляторов, устанавливаемых на боковую поверхность стен подземных участков здания, а также резинометаллических преднапрягаемых виброизоляторов, устанавливаемых в плоскостях междуэтажных перекрытий подземных ярусов проектируемого объекта.

Такая схема установки виброизоляторов позволяет минимизировать вносимые в конструктивную схему здания изменения по сравнению с невиброизолированным вариантом, однако её применение может быть рекомендовано только при поверхностном расположении источника вибрации (линии железной дороги). На рисунках 21 и 22 приводится размещение виброзащитной системы со стороны части комплекса зданий,

наиболее близкорасположенной к действующему участку линии.

Выводы

Особенностью площадок строительства, располагаемых на территориях старых промышленных зон является близость линий железнодорожного транспорта, что требует выполнения прогнозов уровней вибрации и структурного шума в проектируемых помещениях. Однако особенностью движения поездов вблизи рассматриваемых участков строительства является малая скорость движения подвижного состава, так как большинство из рассмотренных промышленных зон располагаются в черте города вблизи станций, либо вокзалов, где скорость движения поездов ограничена. Также следует отметить, что в связи с тотальным выносом производственных площадок за городскую черту

интенсивность движения грузового железнодорожного транспорта в пределах города значительно снизилась, что также способствует уменьшению вибрационного воздействия, так как именно груженные товарные поезда, обладающие значительной массой и протяженностью могли бы стать источниками повышенного вибрационного воздействия на жилую застройку, даже несмотря на несколько меньшие скорости движения по сравнению с рядом пассажирских поездов. То сам факт тотального исчезновения с городских территорий промышленных предприятий становится фактором, способствующим улучшению вибрационной обстановки в тех районах города, которые граничат с линиями железных дорог.

Таким образом, в большинстве из рассмотренных в статье случаев прогнозных оценок уровней вибрационного воздей-

ствия в проектируемых помещениях объектов дополнительные виброзащитные мероприятия не требуются, так как прогнозируемые уровни вибрации находятся в пределах предъявляемых СанПиН значений. В тех редких случаях (в рамках статьи это застройка промышленной зоны вблизи улицы Розанова в Хорошевском районе), где прогнозируются некоторые превышения уровней вибрации, но в связи с поверхностным расположением источника вибрационного воздействия, а также наличия на пути распространения волн особенностей рельефа, которые характерны для данного объекта, предлагаемая система виброизоляции не требует полной тотальной изоляции фундамента от подстилающего основания. Достаточным является устройство защитной стенки, устраиваемой со стороны расположения линий железнодорожного транспорта.

Список литературы

1. Виброзащита зданий / М.А. Дашевский, В.В. Мондрус, В.В. Моторин, Д.К. Сизов. Москва: Из-во ООО «Сам Полиграфист», 2021. 252 с.
2. Дашевский М.А., Ковальчук О.А., Мондрус В.Л. Влияние поездного состава метрополитена на поведение крупнопанельных зданий повышенной этажности. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений (ССБС), Москва, 2004, №3
3. М.А. Дашевский. Инженерный метод нелинейного расчета резинометаллических виброизоляторов для зданий. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений (ССБС). Москва. №3. 2006 г.
4. М.А. Дашевский. В.В. Моторин. Е.М. Миронов. Виброзащита многоэтажных крупнопанельных зданий. – Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений (ССБС). Москва. №4. 2001 г.
5. М.А. Дашевский. В.В. Моторин. Е.М. Миронов. Ю.П. Либасов. Виброизолированный крупнопанельный жилой дом. – Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений (ССБС). Москва. №6. 2001 г.
6. Дашевский М.А.. Миронов Е.М.. Моторин В.В. Виброзащита зданий – теория и реализация. – Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений (ССБС). Москва. 2002. №5. 37-46.
7. Иванов Н.И. Инженерная акустика Теория и практика борьбы с шумом, М.: Университетская книга, Логос, 2008. - 424 с.
8. Рекомендации по виброзащите несущих конструкций производственных зданий. гл. 10. Москва. ЦНИИСК. 1988 г.
9. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
10. СП 441.1325800.2019 "Защита зданий от вибраций, создаваемой железнодорожным транспортом"
11. СП 465.1325800.2019 "Здания и сооружения. Защита от вибрации метрополитена"
12. Справочник по защите от шума и вибрации жилых и общественных зданий. Под ред. Заборова. – К.: Будивэльнык. 1989. 160 с.



Подписывайся и будь в курсе!

 youtube.com/izyskateli

 t.me/izyskateli

 izyskateli.info/appstore

 izyskateli.info/googleplay



**ВЕСТНИК
ИНЖЕНЕРНЫХ
ИЗЫСКАНИЙ**

Издается при поддержке
Комитета по инженерным
изысканиям НОПРИЗ



НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ И ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Главный редактор: А. В. Стрельцов
Руководитель проекта: П. А. Павлов
Дизайн и верстка: Е. Л. Ветошкина

Адрес редакции: 129085, г. Москва,
проспект Мира, д. 95, стр. 1, оф. 910

Тел.: 8 495 615-21-90 доб. 0910
Эл. почта: vestnik@izyskateli.info
Сайт: www.izyskateli.info

Газета зарегистрирована Федеральной
службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор)
Регистрационное свидетельство
ПИ № ФС77-63037 от 10 сентября 2015 г.

При перепечатке материалов
ссылка на «Вестник инженерных
изысканий» обязательна