Вестник инженерных изысканий

Газета профессионального сообщества изыскателей России

Февраль 2021 № 2 (53)

Издается с 2014 года

Опасность сейсмическая

www.depositphotos.com

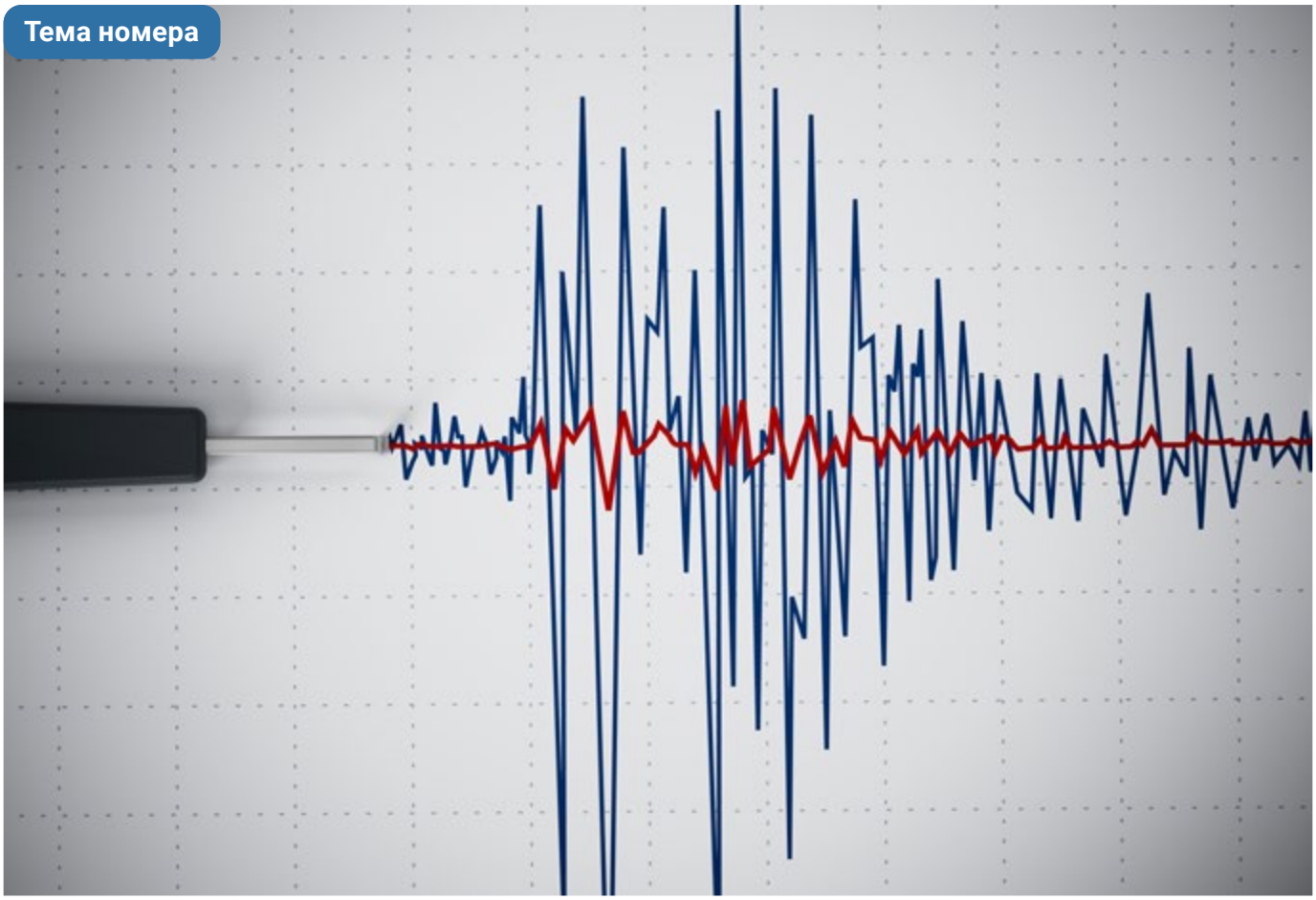
«Природная среда никогда не была и не будет статичной. В ней постоянно происходят сложные процессы, которые необходимо познавать. Ученые будут фиксировать новые землетрясения, измерять интенсивность их воздействия на объекты капитального строительства. Как следствие, будут вносится изменения в карты ОСР. Вне всяких сомнений заниматься этим должны профессионалы...» стр. 2

Специалисты предлагают приостановить актуализацию СП «Строительство в сейсмических районах» стр. 8

Участники GMA-2021 рассмотрели тенденции развития технологий стр. 10

Как избежать проблем при исполнении государственного контракта стр. 28

Тема номера



www.depositphotos.com

К острому вопросу о сейсмике

В строительной отрасли в самом конце января произошло событие, на которое обратили внимание практически все участники рынка, включая специалистов в области градостроительного планирования, профессиональных инвесторов, архитекторов, проектировщиков, строителей и изыскателей.

Собственно, изыскатели и стали основными виновниками сенсации, которая очень быстро привлекла всеобщее внимание, вызвав не только целую серию публикаций в отраслевых СМИ, но и вал контента на анонимных или откровенно «либеральных» площадках. Редакция «Вестника инженерных изысканий» провела консультации с ведущими специалистами в проблемной сфере и публикует материал по итогам их интервьюирования.

Дело касается нормативных карт, на которых отражены данные об исходной сейсмичности различных территорий или карт общего сейсмического районирования (ОСР). В отличие от магнитуды землетрясения, которая учитывает силу энергии сейсмических волн и оценивается в баллах по шкале Рихтера, сейсмичность связана с теми разрушительными последствиями, которые вызываются интенсивными колебаниями земной поверхности под влиянием землетрясения. Это как раз и есть тот результирующий показатель, который необходимо учитывать в ходе проектирования жилых домов, промышленных предприятий, объектов инфраструктуры. Интенсивность землетрясений для каждой конкретной территории и каждого населенного пункта оценивается по шкале MSK-64 и в дальнейшем уточняется в ходе инженерных изысканий для проектирования и строительства конкретного объекта. Как вы понимаете, при создании карт ОСР учитываются данные о воздействии всех известных землетрясений на земную поверхность и строительные объекты. Это результат огромной исследовательской работы. При этом каждое новое землетрясение дает специалистам очень большой объем новых данных.

На протяжении многих лет эту работу координиро-

вал Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской академии наук. Но за последние 7-9 лет ситуация изменилась. Если в ходе разработки нормативных карт ОСР-2015 традиционная научная иерархия была в значительной степени соблюдена, то комплект карт 2016 года с прилагающимся перечнем населенных пунктов разрабатывался уже не профильным академическим институтом, а под руководством генерального директора Института геотехники и инженерных изысканий в строительстве (ИГИИС) Михаила Игоревича Богданова.

Без преувеличения можно сказать, что для инженерных изысканий Михаил Игоревич – личность по-настоящему историческая. Если оценивать общее количество его скандальных публикаций в СМИ, выступлений в ходе научных конференций и на совещаниях в органах власти, можно с уверенностью сказать, что это настоящий эпицентр всех разрушительных процессов, которые происходят в инженерных изысканиях. Тем не менее, на сегодняшний день ситуация такова, что он реально руководит разработкой значительно части основополагающих нормативно-технических документов в этой сфере деятельности. Это базовый свод правил «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и серия специализированных сводов правил в области инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий. В планах создание системы сводов правил для различных видов природно-климатических условий и видов объектов капитального строительства.

И вот созданная им система дала сбой. В пятницу 29 февраля новый министр строительства и ЖКХ России Ирек Файзуллин подписал приказ № 27 об отмене Изменения № 1 к своду правил «Строительство в сейсмических районах». Одним из важнейших последствий выхода этого документа как раз и является отказ от новых нормативных карт общего сейсмического районирования ОСР-2016 и возвращение к предыдущим картам ОСР-2015.

Объективно решение об отмене Изменения № 1 к своду правил «Строительство в сейсмических районах» вряд ли можно считать неожиданным. Новые нормативные карты ОСР-2016 были крайне отрицательно восприняты специалистами в целом ряде регионов Российской Федерации, поскольку не учитывали их точку зрения на происходящие сейсмотектонические процессы и наработанный за многие годы наблюдений опыт. Начиная с лета 2020 года, когда новая редакция свода правил вступила в силу, это привело к появлению целого ряда критических публикаций в региональных СМИ. Авторы прямо говорили о том, что специалисты из Москвы на основе каких-то непонятных соображений навязывают регионам плохо проработанные и плохо обоснованные нормативы, которые абсолютно не соответствуют местным реалиям. На фоне пандемии и некоторого ограничения контактов между столицей и регионами это был очень тревожный сигнал.

Интересно, что профессиональное сообщество в центральных научных организациях Москвы также было настроено в отношении карт ОСР-2016 критически. Именно поэтому, когда в 2019 году изменение к своду правил утверждалось, было принято решение не включать приложения, содержащие карты ОСР в обязательный к применению перечень нормативных документов, исполнение которых обеспечивает соответствие требованиям технического регламента о безопасности зданий и сооружений.

Отметим, что обновление карт ОСР – это совершенно нормальное явление в области нормативного обеспечения строительства. В среднем такая актуализация должна проводиться один раз в 10 лет на основе данных о новых произошедших землетрясениях и вновь полученных данных о сейсмических событиях прежних веков и тысячелетий. В частности, ставшая уже классической карта ОСР-97 стала результатом активизации научных исследований после разрушительного землетрясения в Спитаке. Они продолжались около 10 лет, затем были переосмыслены и только после этого ведущие ученые выдали свою консолидированную общую позицию, прошедшую внутреннее согласование. В результате данный комплект карт рассматривался в качестве нормативного вплоть до 2012 года.

Карты ОСР-2015, к которым сейчас решено возвратиться, были утверждены Минстроем РФ в ноябре 2015 года. На этих картах отражено изменение государственной границы РФ в связи с воссоединением республики Крым и города Севастополя с Россией, включены в сейсмоопасную зону три населенных пункта Калининградской области, повышена сейсмичность для ряда населенных пунктов Магаданской области, севера Якутии и Камчатского края. Все это стало результатом учета данных о землетрясениях, произошедших в Прибалтике, Сибири и на Дальнем Востоке.

Начиная с июня 2020 года приказом Минстроя № 886/пр от 26.12.2019 года в качестве нормативных, подчеркиваем, на добровольной основе были введены карты ОСР-2016. Важным отличием этих карт от предыдущих карт 2015 года было введение неопределенного показателя сейсмичности «более 9 баллов» – от 9 до 12. То есть рассчитывайте устойчивость, как хотите – на 10, 11 или 12 баллов, и не в чем себе не отказывайте. Количество населенных пунктов, для которых была введена нормативная сейсмичность «более 9 баллов», составляло в Республике Алтай – 13, в Республике Бурятия – 66, в Республике Дагестан – 59, в Республике Крым – 19, включая Ялту и Керчь, в Камчатском

ОСР-2016-А
ОБЩЕЕ СЕЙСМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАКСИМАЛЬНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОТРЯСЕНИЙ (I, баллы) 10%-ная вероятность превышения расчетной интенсивности в течение 50 лет (период повторяемости сотрясений – 500 лет).
Ответственные редакторы:
В.И.Уломов - © ИФЗ РАН
М.И.Богданов - © ООО ИГИИС
Интенсивность сейсмических сотрясений в баллах
<=5
6
7
8
9
>9
Километры
0 280 560 1 120 1 680 2 240

ОСР-2016-В
ОБЩЕЕ СЕЙСМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАКСИМАЛЬНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОТРЯСЕНИЙ (I, баллы) 5%-ная вероятность превышения расчетной интенсивности в течение 50 лет (период повторяемости сотрясений – 1000 лет).
Ответственные редакторы:
В.И.Уломов - © ИФЗ РАН
М.И.Богданов - © ООО ИГИИС
Интенсивность сейсмических сотрясений в баллах
<=5
6
7
8
9
>9
Километры
0 280 560 1 120 1 680 2 240

ОСР-2016-С
ОБЩЕЕ СЕЙСМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАКСИМАЛЬНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОТРЯСЕНИЙ (I, баллы) 1%-ная вероятность превышения расчетной интенсивности в течение 50 лет (период повторяемости сотрясений – 5000 лет).
Ответственные редакторы:
В.И.Уломов - © ИФЗ РАН
М.И.Богданов - © ООО ИГИИС
Интенсивность сейсмических сотрясений в баллах
<=5
6
7
8
9
>9
Километры
0 280 560 1 120 1 680 2 240

ОСР-2016-D
ОБЩЕЕ СЕЙСМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МАКСИМАЛЬНАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ СЕЙСМИЧЕСКИХ СОТРЯСЕНИЙ (I, баллы) 0,5%-ная вероятность превышения расчетной интенсивности в течение 50 лет (период повторяемости сотрясений – 10000 лет).
Ответственные редакторы:
В.И.Уломов - © ИФЗ РАН
М.И.Богданов - © ООО ИГИИС
Интенсивность сейсмических сотрясений в баллах
<=5
6
7
8
9
>9
Километры
0 280 560 1 120 1 680 2 240

крае – 23, в Сахалинской области – 97.

Но самое главное, по сравнению с картами ОСР-2015 в 50 % случаев была изменена нормативная сейсмичность. Примерно в 20 % случаев балльность на картах ОСР-2016 увеличена, в 30 % случаев – уменьшена. Многие известные специалисты полагают, что сделано это было на основе субъективных мнений узкой группы разработчиков под руководством генерального директора ИГИИИС Михаила Богданова. Карты ОСР-2015 и ОСР-2016 разрабатывались с интервалом в несколько лет. За это время никаких принципиальных обновлений сведений об опасности землетрясений не фиксировалось.

В то же время на одной, двух, иногда трех картах ОСР-2016 была понижена нормативная сейсмичность для Грозного, Йошкар-Олы, Казани, Кызыла, Махачкалы, Назрани, Нальчика, Севастополя, Петропавловска-Камчатского, Чебоксар, Якутска, многих областных и районных центров, в том числе в местах известных разрушительных современных, исторических и палеоземлетрясений.

Общеизвестно, что уменьшение нормативной сейсмичности территорий возможно только в исключительных случаях, когда соответствующее изменение на картах ОСР подтверждено данными натурных геологических и сейсмологических исследований, включая полевые работы на местности, идентификацию глубинных разломов по радиоактивным маркерам, датировку палеоземлетрясений радиоуглеродным методом и глубинную сейсморазведку.

Включенные в карты ОСР-2016 изменения этим условиям не удовлетворяли. Очень многие специалисты прекрасно понимают, что при новом строительстве снижение уровня антисейсмической защиты зданий и сооружений увеличивает вероятность разрушений, потери человеческих жизней и отказа важнейших инфраструктурных объектов в случае разрушительных землетрясений. Поэтому принятие Минстроем карт ОСР-2016 в качестве нормативных вызвало такую бурную реакцию с мест.

С другой стороны, необоснованное повышение сейсмичности даже на 1 балл (с 6 до 7) предполагает необходимость закладывания при проектировании дополнительных, дорогостоящих конструктивных решений, обеспечивающих повышенную сейсмоустойчивость, что, соответственно, повлечет дополнительные расходы и увеличение стоимости строительства.

Качественного и грамотного обоснования произведенных изменений представлено не было. То есть актуализация выполнена некачественно. На уровне профессионального сообщества это было понятно многим. Поэтому удивляться надо было в 2019 году, когда Изменения № 1 было принято, а не сейчас, когда его действие отменено. Не случайно ведущие отраслевые СМИ оценили выход Приказа Минстроя № 27, как победу профессионального сообщества над некачественным регулированием.

Вывод из всего случившегося состоит в том, что в области сейсмики требуется усиление позиций признанного многолетнего центра компетенций, который должен и дальше выполнять функцию интегратора всей поступающей из регионов информации и организатора действительно цивилизованной научной дискуссии по всем спорным вопросам. Таким центром может выступить только Институт физики Земли Российской академии наук, а на общественном уровне – Междуведомственный совет по сейсмологии и сейсмостойкому строительству, созданный при Минстрое России.

Наука о землетрясениях несмотря на все объективные и субъективные трудности, связанные со сменой поколений, будет и дальше развиваться. Природная среда никогда не была и не будет статичной. В ней происходят сложные, подчас новые для нас процессы, которые необходимо познавать. Ученые будут фиксировать новые землетрясения, измерять интенсивность их воздействия на объекты капитального строительства. Как следствие, будут вносится изменения в карты ОСР.

Вне всяких сомнений заниматься этим должны профессионалы. Руководство этим процессом тоже необходимо осуществлять на высоком профессиональном уровне.

Любые изменения в методических подходах к разработке нормативных карт, равно как и других нормативов в области инженерных изысканий для строительства, должны быть результатом всестороннего профессионального обсуждения и, если хотите, внутреннего консенсуса научного сообщества. После выработки общей согласованной позиции новые подходы должны быть в доступной форме предварительны профессиональному сообществу изыскателей, проектировщиков и строителей. Представители органов государственной власти при этом также должны иметь возможность получить информацию о тех инновационных разработках, которые в дальнейшем могут быть использованы в ходе актуализации отраслевых нормативных документов. Все это должно делаться открыто, демократично, на высоком интеллектуальном уровне.

Все изменения в нормативных документах должны производиться на основе корректно проведенных научных исследований. Результаты таких работ должны быть предварительно представлены не только изыскательскому, но и проектному, а также строительному профессиональному сообществу. Это и есть основной урок, который необходимо извлечь из всей этой истории. В связи с этим роль таких площадок, как НОПРИЗ и НОСТРОЙ должна возрасти. #

НОПРИЗ

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ И ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

IX Всероссийский съезд НОПРИЗ

15 апреля
2021 года
Москва

Адрес места проведения: Москва, площадь Европы, д. 2
(гостиница «Рэдиссон Славянская»)

Время начала регистрации делегатов: 10:00

Время открытия съезда: 11:00

www.nopriz.ru

Новости

Специалисты предлагают временно приостановить актуализацию СП «Строительство в сейсмических районах»

www.depositphotos.com

Предложения по выходу из ситуации, сложившейся после отмены Изменения № 1 к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах», стали одной из тем обсуждения в ходе расширенного заседания Российского комитета по сейсмическому риску и снижению риска бедствий «РОССКОМ», которое состоялось 19 февраля 2021 года в формате онлайн.

В первой части заседания было подведены предварительные итоги профессионально-общественного обсуждения проекта «Пособие по инженерным подходам и методам расчетов зданий и сооружений с учетом волнового характера сейсмического воздействия». Затем была рассмотрена ситуация в области стандартизации.

Мероприятие было организовано при поддержке Евразийской СЕЙСМО Ассоциации. В его работе приняли участие такие известные специалисты, как Виктор Курнавин, Валерий Симбиркин, Игорь Тихонов (все – АО «НИЦ «Строительство»), Рустам Акбиев (ЦНИИП Минстроя России), Евгений Рогожин, Ольга Павленко (Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН), Елена Позняк (НИУ «Московский энергетический институт»), Александр Тяпин (АО «Атомэнергопроект»), Евгений Курабацкий (РУТ МИИТ), Марк Клячко (АНО «Радар»). Всего к трансляции заседания подключились 102 специалиста из 20 субъектов Российской Федерации, а также стран СНГ (Армения,

Киргизия, Казахстан, Узбекистан, Таджикистан), Сербии, Украины, Хорватии.

Изменение № 1 было утверждено в 2019-ом и вступило в силу в середине 2020 года. Приказ № 27/пр «Об отмене Изменения № 1 к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах» был подписан Министром строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Иреком Файзуллиным 29 января 2021 года. Как отметил в ходе заседания Рустам Акбиев, причиной его отмены стали нормативные карты общего сейсмического районирования ОСР-2016 для разных категорий объектов и перечни населенных пунктов Российской Федерации, расположенных в сейсмических районах, с указанием расчетной сейсмической интенсивности в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий и трех степеней сейсмической опасности – А (10 %), В (5 %), С (1 %) в течение 50 лет. Они были разработаны под редакцией генерального директора ООО «Институт геотехники и инженерных изысканий в строительстве» Михаила Богданова и включены в документ в последний момент. После вступления Изменения в силу именно эти карты вызвали огромное количество вопросов и даже скандалов. Многие специалисты высказывали сомнения по поводу обоснованности снижения и повышения уровня сейсмичности для ряда территорий и населенных пунктов, а также достоверности данных, на основе которых это было сделано.

После того, как было принято решение об отмене Изменения № 1, дополнительная напряженность возникла из-за того, что вместе с картами ОСР-2016 из свода правил были исключены очень многие полезные положения, связанные с проектированием конструктивных элементов зданий. Они стали результатом многолетних научных исследований и никаких возражений ни у кого не вызывали. Также в связи с отменой Изменения № 1 потеряло всякий смысл также и обсуждение нового пакета дополнений в СП «Строительство в сейсмических районах», которое планировалось на 2021 год.

Разумным выходом из нынешней ситуации, по мнению Рустама Акбиева, могло бы стать объявление временного моратория на внесение изменений любых дальнейших в этот нормативный документ. Профессиональному сообществу необходимо время для того, чтобы понять, какие именно положения свода правил остаются в силе и что еще будет исключено после обозначенного в министерском приказе предстоящего внесения изменений в Постановление Правительства РФ от 4 июля 2020 года № 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона „Технический регламент о безопасности зданий и сооружений“ и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

Необходимость взять тайм-аут связана еще и с тем, что в ближайшие месяцы произойдут достаточно важные изменения в политике государства в области технического регулирования в целом. Также, как в начале 2010-х годов, акцент смещается в направлении гармонизации с международными стандартами. Кроме того, предполагается, что сама структура технических комитетов по стандартизации будет гармонизирована со структурой соответствующих международных комитетов по направлениям деятельности.

В связи с этим участники совещания высказали мнение о необходимости провести подготовительную работу в целях формирования в рамках будущей обновленной структуры технических комитетов направления стандартизации, связанного с сейсмологией и сейсмоизоляцией. При этом, по мнению ряда участников, необходимо усилить роль НИЦ «Строительство».

На федеральном уровне на данном этапе Рустам Акбиев предложил не трогать карты ОСР, которые на самом деле носят исключительно обзорный характер. Более актуальным направлением могла бы стать реализация пилотного проекта разработки карт сейсмического районирования для одного конкретного региона. Наиболее удачным выбором в этом смысле могла бы стать Республика Дагестан. В части сейсмического районирования это наиболее проблемная территория, где нормативная сейсмичность была занижена. Более того, принятие карт ОСР-2016 привело к отмене решения о выделении бюджетных средств на работы по детальному сейсмическому районированию (ДСР). Пилотный проект по созданию карт ОСР на уровне региона имеет шанс получить финансирование.

Кроме того, необходимо вести подготовку к разработке новой, актуализированной редакции СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах», которую можно будет включить в план разработки и актуализации нормативно-технических документов на 2022 год. К тому времени окончательно прояснятся новые подходы государства в области стандартизации.

Участники заседания в целом поддержали представленный подход. В разосланном проекте решения также уточняется, что в рамках Российского Комитета «РОССКОМ» будет создана специальная рабочая группа с участием заинтересованных лиц по разработке норм нового поколения взамен СП 14.13330.2018. В рамках ее деятельности в качестве первоочередных мер будут обозначены «болевые» вопросы применения действующей редакции свода правил. Все они будут решаться совместно, по мере выработки компромиссных решений при взаимодействии с подведомственными организациями Минстроя России (ФАУ «ФЦС», РААСН, ФАУ «Главгосэкспертиза России», ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»), с АО «НИЦ „Строительство“», как разработчиком документа.

Также предложено организовать совместную работу рабочей группы РОССКОМ с техническими комитетами Росстандарта, ИСО, а также с АО «КазНИИСА» как базовой организации стран СНГ в области сейсмостойкого строительства и другими заинтересованными организациями.

Юрий Васильев

Новости

Участники GMA-2021 рассмотрели тенденции развития технологий

www.con-fig.com

Благодаря невероятному стечению благоприятных факторов 11-12 февраля 2021 года в Москве все же состоялось главное информационное и общественное событие года для всей геодезической отрасли – XII международная научно-практическая конференция «Геодезия. Маркшейдерия. Аэрофотосъемка».

К числу этих благоприятных факторов, несомненно, следует отнести целеустремленность постоянных экспонентов и спонсоров, решительность организаторов, стремление профессионалов к знаниям и желание обмениваться накопленным опытом, а также улучшение эпидемиологической ситуации в Москве, которое в начале февраля стало очевидным.

Традиционно конференция отразила важнейшие тенденции, которые развивались в отрасли за прошедший год. Это реализация контрактов по линии государственных программ, развитие стандартизации, создание программных продуктов отечественного производства, участие геодезистов в строительстве крупных инфраструктурных объектов.

От себя отметим, что конференция окончательно вписалась в интерьеры гостиницы Courtyard Moscow City Center. В прошлом году наше издание отметило подчеркнутую патриархальность холлов гостиницы и элементы дизайна high-tech в убранстве конференц-зала. На этот раз просто невозможно не признать, что все это в какой-то

мере повлияло на содержание докладов. Многие участники, представляя новые образцы оборудования и программного обеспечения, уделили внимание ретроспективному анализу тенденций технологического развития своих сфер специализации. Это особенно чувствовалось в выступлении представителей компаний «Лоретт», «CSoft Development», «Trimble», «Vexcel Imaging», DJI и ряда других.

Работа Росреестра

В начале конференции заместитель руководителя Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра) Александр Рубрий рассказал о деятельности ведомства в 2020 году. Он отметил, что в настоящее время отрасль геодезии и картографии финансируется по двум основным направлениям – это ФЦП «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 – 2020 годы» и национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». По линии ГЛОНАСС продолжалась работа по созданию и обновлению цифровых топографических карт и планов городов масштаба 1:10 000, 1:25 000 и 1:50 000 на территориях с высокой плотностью населения. В рамках программы «Цифровая экономика» идет работа над Единой электронной картографической основой (ЕЭКО). Прежде всего, речь идет о создании цифровых ортофотопланов масштаба 1:10 000 и 1:2 000 для крупных населенных пунктов и территорий с высокой плотностью населения (24,4 % территории страны). Также в 2020 году Центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных в рамках программы развития цифровой экономики занимался созданием двух информационных систем – ГИС ЕЭКО и ГИС Федерального портала пространственных данных. Впервые за последние 10 лет «Росреестр» заказал научно-исследовательские работы. Это НИР «Системные исследования технологий проведения геодезических и картографических работ», «Системные теоретические экспериментальные исследования технологии геофизического мониторинга деформации земной поверхности» и «Разработка концепции плана создания федеральной сети геодезических станций».

Информационные системы

Доцент МИИГАиК Андрей Тарарин затронул тему несоответствия данных ведомственных информационных систем и формирующейся ЕЭКО. После 1991 года на территории России были созданы различные картографические информационные системы в области учета объектов недвижимости, земельных, лесных и водных ресурсов. Единые требования к ним не устанавливались и на определенном этапе оказалось, что в них накоплен значительный объем данных, которые противоречат друг другу. Создаваемая в настоящее время ЕЭКО не имеет пока достаточного юридического статуса, который позволял бы рассматривать ее в качестве эталонной. Росреестр не может на это повлиять, потому что он не устанавливает требования к ведомственным системам. По мнению докладчика, данный вопрос должен быть поднят в этом году в рамках обсуждении основ государственной политики развитии отрасли до 2030 года.

Дифференциальные геодезические станции

Представитель 27 НИИ Минобороны России Максим Кавешников поднял вопрос о необходимости организации мониторинга точности сетей дифференциальных геодезических станций. По состоянию на 2020 год общее количество таких станций на территории РФ составило 2276. При этом насчитывается около 40 частных сетей базовых станций. По некоторым из них качество передаваемой информации вызывает вопросы. Процедура официальной регистрации базовых станций в настоящее время сводится к тому, что в фонд пространственных данных направляется документация и дальше, после того, как выполняются тесты, с ней никто не работает. Поэтому возникает необходимость технического мониторинга качества дифференциальных геодезических станций и их сетей. Владельцы базовых станций, которые установили такой мониторинг, должны пользоваться преимуществами. По мнению докладчика, введение такого мониторинга станет необходимым промежуточным этапом на пути к переходу на дистанционное управление дифференциальными геодезическими станциями на основе телеметрических данных.

Техническое регулирование

Двумя докладами была представлена тема развития системы технического регулирования. Николай Бабашкин (Центр геодезии, картографии и ИПД) рассказал о ходе разработки национальных стандартов «Аэрофотосъемка. Технические требования» и «Аэрофотографическая съемка. Технические требования», которые должны быть приняты в середине 2021 и начале 2022 года. Олег Евстафьев (АО «Роскартография») рассказал о разработке СТО по спутниковым определениям и преобразованиям координат при выполнении геодезических работ. В соответствии с государственными контрактами, «Роскартография» осуществляет работы по созданию пунктов государственной геодезической сети, восстановлению государственной нивелирной основы, созданию цифровых ортофотопланов и др. Из необходимого нормативно-технического обеспечения в этой области есть несколко ГОСТов, в которых оговариваются методы приме-

www.con-fig.com

нения спутниковых технологий определения местоположения, две инструкции по проведению съемок и созданию городских сетей с применением GNSS, ГЛОНАСС и GPS. К сожалению, этих документов недостаточно, и не все из них отвечают современным реалиям. Поэтому «Роскартография» приступила к разработке своих собственных стандартов. В частности, в прошлом году был разработан СТО «Геодезическая топографическая, картографическая продукция. Процессы и методы спутниковых определений при выполнении геодезических работ в государственной системе координат ГСК-2011. Основные требования».

Отечественное программное обеспечение

Подробно обсуждалась тема разработки отечественного программного обеспечения. КБ «Панорама» представила свои продукты для построения информационных систем различного назначения с инструментами для профессиональной обработки пространственных данных. Компания «КБ НАВИС», которая специализируется на создании и обслуживании спутниковых навигационных решений, познакомила участников конференции с линейкой геодезического оборудования (референцная станция, геодезический ровер, а также программное обеспечение для контроллера). Компания «CSoft Development» представила свою цифровую модульную платформу nanoCAD. В настоящее время компания вовлечена в работу над созданием инструментов информационного моделирования. Для обеспечения процесса построения цифровых двойников компания начала разработку цифровой платформы обработки данных трехмерного сканирования.

Большое внимание профессиональной аудитории привлек доклад доцента МИИГАиК Ивана Кравчука, в котором было высказано мнение, что применяемые в оборудовании крупнейших мировых производителей алгоритмы обработки результатов фазовых измерений при использовании ГНСС могут быть существенно упрощены. На деле оказывается, что все современные методы итерационны, то есть в них содержится большое количество вероятностных значений. Геодезистам предлагают просто измерять и ставить полученные значения в программу. Автор поставил перед собой задачу сделать эти алгоритмы открытыми и на этой основе разработать собственное программное обеспечение. В своем докладе он представил математический алгоритм, который позволяет определять приращение координат при движении спутникового приемника из одной точки в другую.

Геодезический мониторитнг

Строительную проблематику наиболее ярко представил главный инженер геодезической компании «Юстас» Алексей Артемов. Он рассказал о мониторинге объектов, попадающих в зону влияния строительства московского метрополитена. Для столицы характерна плотная за-

стройка, имеется большое количество объектов транспортной инфраструктуры (железные дороги, мосты, транспортные развязки). Проходка тоннелей идет постоянно, поэтому необходимо использовать автоматизированные системы измерений. Для таких целей возможно применение гидростатических нивелиров, но они могут работать только в условиях отсутствия вибраций, источником которой может быть железная дорога. Могут применяются различные фотограмметрические системы, но они бывают сложны в эксплуатации. Существуют также датчики линейных перемещений. Однако опыт компании «Юстас» показал, что наиболее надежным и универсальным методом является измерение деформаций с помощью электронного тахеометра. Эти приборы устанавливаются на столбах, проводят измерения и каждые 15 минут в автоматическом режиме через Интернет передают показания на сервер, где происходит их обработка, формируются отчеты, которые в режиме реального времени передаются заказчику.

Внедрение алгоритмов нейронных сетей

Нина Моисеева из ГК «Сканекс» рассказала, как в условиях карантина она с коллегами занималась проектом, связанным с обучением компьютера выявлению различных типов лесоизменений на основе данных мультиспектральной съемки. Специалисты компании проводили обучение системы по таким видам лесоизменений, как вырубки, повалы, усыхания и гари. Идея в том, что оперативный мониторинг лесоизменений должен базироваться на алгоритмах нейронных сетей, который будет работать по набранным в экспертном режиме эталонам. Один из этапов создания алгоритма – подбор правильных пар спутниковых изображений и введение их в память компьютера, чтобы тот в дальнейшем мог фиксировать различные виды лесоизменений самостоятельно. Использовались материалы оперативно обновляемой спутниковой съемки с аппаратов «Lansat-8» и «Sentinel-2». Чтобы улучшить качество эталонирования использовались данные портала «Мониторинг пожаров», «Геопортала смерчей российской лесной зоны», портала Global Forest Watch Map и Global Forest Change.

Космическая съемка

Представитель российской компании «Лоретт» Владимир Гершензон рассказал о новых тенденциях в развитии космической съемки. Во всех трех направлениях прикладного использования космоса – навигация, связь и дистанционное зондирование – происходит развитие в направлении массового освоения низких околоземных орбит. Если раньше это было заметно в области навигации, то сейчас интенсивное развитие происходит в области космической съемки и дистанционного зондировании Земли (ДЗЗ).

Время до рубежа тысячелетий стало периодом соревнования геополитических блоков, для которого было характерно большое количество военных запусков. В дальнейшем большее значение стали играть бизнес-программы, а военные стали покупать услуги у коммерческих компаний. Это изменило всю концепцию освоения космоса. Каждый год по всему миру создаются сотни стартапов, которые работают с этой информацией.

В результате узким местом оказались коммуникации – создаются огромные потоки данных, при этом реально доступными становится очень небольшой процент того, что генерируется. Это приводит к вынужденному внедрению новых схем распространения. В этой сфере есть «централизационная» тенденция, которая связана с облаками и большими хранилищами данных и созданием сетей, которые подпитывают эти облака. То, что пытается показать мировому сообществу Россия, и то, что делается внутри страны для образовательных целей, это решения, связанные с развитием систем приемки и обработки данных на местах. Сделаны достаточно простые системы, чтобы даже школьники могли «дотягиваться» до современных данных, которые дает новое поколение орбитальных аппаратов.

В последние годы период геополитического соревнования, а затем коммерческого освоения сменяется следующим этапом. Из всего потока данных, от которого мы не можем отказаться, нам нужно экстрагировать малые по емкости и объему управляющие цепочки, которые приводят нас к решению конкретных прикладных задач. Основной объем данных можно будет спокойно пропускать, и только квалифицированные данные будут направляться в хранилища для того, чтобы по ним можно было анализировать динамику развитии процессов. Одновременно должны быть поставлена задача обеспечить возможность принятия быстрых решений, когда это позволяет снижать риски и предвосхищать аварийные ситуации.

Это позволяют делать такие решения, как российская система MapFlow, позволяющая на базе нейрообработки данных автоматически фиксировать большое количество объектов капитального строительства. Потоки данных обрабатываются в режиме времени, близком к реальному. В России, например, с помощью этой системы было сделано сравнение данных ДЗЗ с ЕГРН, по результатам которого стало ясно, что от 30 до 70 % объектов в зависимости от региона не зарегистрированы.

Новое оборудование

Важнейшая функция конференции традиционно состоит в знакомстве специалистов с новейшими образцами геодезического оборудования и программных продуктов, которые представляют ведущие миро-

вые производители. В этом году компании «Trimble» сделал акцент на возможностях интерфейса своих новых тахеометров. Сотрудник представительства компании Михаил Караванов представил доклад, в котором рассказал об основных тенденциях развития полевого софта, начиная с 4-строчных контроллеров 90-х годов прошлого века, первых сенсорных дисплеев, первых опытов внедрения технологии Wi-Fi и 3G-модемов. В последние 2 года компания перевела свое оборудование на операционные системы Windows 10 и Android. Диагональ экрана отставляет 5-10 дюймов. Объекты можно смотреть в формате 3D. Интерфейс экрана разделяется на две части. В правой части традиционная текстовая информация, в левой части 2D или 3D-изображение. Появилась возможность работать с дополненной реальностью (на живое изображение можно накладывать геопривязанную трехмерную модель). На экран могут быть выведены результаты сканирования. Полученный скан поверхности может быть автоматически проверен на ровность.

www.con-fig.com

Компания «PhaseOne» представила новое поколение аэрофотосъемочных камер и решения для беспилотников весом менее 1 кг. В том числе камера среднего формата iXM RS 150 F и iXM RS 100 F. Компания IGI сообщила о разработке новой версии системы мобильного картографирования Street Mapper V. Она обеспечивает обзор в 360 градусов с использованием 2 лазерных сканнеров, панорамной камеры и тепловизоров, а также новую версию аэрофотокамеры IGI Urban Mapper 2 Performance с повышенной разрешающей способностью. ITRES Research Limited продемонстрировал сенсоры microCASI, microSASI и mirroTABI, предназначенные для гиперспектральной тепловой съемки и аэросъемки в целях моделирования процессов созревании урожая, оценки состояния посевов и мониторинга лесов. RIEGL представил высокопроизводительную сканирующую систему RIEGL VQ-1560-II S.

«Diamond Aircraft» представил двухмоторный самолет с турбодизельными двигателями и корпусом из композитных материалов DA 62 Survey Star с дальностью полета 2300 километров. Мировой лидер в области БПЛА самолетного типа, компания senseFly представила онлайн- платформу для обучения управлению беспилотниками, программное обеспечение eMotion и новую модель дрона eBeeGeo. Представитель DJI рассказал об истории производства беспилотников серии Matrice и Phantome, которые активно применяются в аэрофотосъемке. Была представлена модель 2020 года Matrice 300 RTK.

Компания «Wexcel Imaging» предложила семейство камер Ultracam (в том числе Ultracam Osprey 4.1), которые представляют собой самые современные аэрофотографические системы для решения широкого круга задач, и ПО Ultramap, которое предназначено для высокоавтоматизированной фотограмметрической обработки съемки, включая трехмерную реконструкцию объектов.

www.con-fig.com

Юрий Васильев

Организатор конференции

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF FOUNDATION CONTRACTORS

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

Официальная поддержка

25 ЛЕТ MiningWorld Russia

a Hyve event

21 АПРЕЛЯ 2021

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ТЕХНИКА И МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ»

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
МОСКВА, МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»,
В РАМКАХ 25-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОБЫЧИ, ОБОГАЩЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ «MININGWORLD RUSSIA»

Генеральный спонсор конференции

ZINKER

Спонсор конференции

открытое акционерное общество НЬЮ ГРАУНД

NEW GROUND

Генеральные информационные партнеры

ФУНДАМЕНТЫ — НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И СТРОИТЕЛЕЙ

ГидроТехника — НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ

ГЛОБУС — ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

КАРЬЕРЫ РОССИИ

ДОРОГИ — ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

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

Гидрометеорология

Оценка русловых деформаций по данным гидрометрических наблюдений Росгидромета

О. Г. Савичев[1], В. А. Льготин[2], Д. И. Матвеев[2]

[1]Томский политехнический университет, г. Томск, OSavichev@mail.ru
[2]Филиал «Сибирский региональный центр Государственного мониторинга состояния недр» Федерального государственного бюджетного учреждения «Гидроспецгеология», г. Томск, mail@sfo.geomonitoring.ru

Оценка русловых деформаций является важным элементом инженерно-гидрометеорологических изысканий, инженерно-гидрографических работ, мониторинга состояния недр, обследований и мониторинга гидротехнических сооружений и мостовых переходов. Однако имеющиеся методы и связанные с ними исходные данные весьма ограниченны, особенно для труднодоступных территорий Арктики, Сибири и Дальнего Востока. Это существенно осложняет полноценное решение этой задачи, поскольку обычно в идеале требуются многолетние трудоемкие и дорогостоящие топогеодезические и гидрометрические работы [6, 7, 9]. При отсутствии материалов подобных работ обычно применяемые подходы: 1) при оценке вертикальных деформаций – применение зависимости между размером гряд и глубиной потока при допущении ленточно-грядового руслового процесса и наличии песчаного грунта [6]; 2) при оценке горизонтальных деформаций – применение зависимостей предельных размеров деформаций от типа руслового процесса [7], либо эмпирических зависимостей между деформацией берегов, параметров потока и береговых (донных) грунтов [3, 6, 7, 9].

Общие недостатки существующих методов следующие: 1) у большинства существующих способов необходима разновременная русловая съемка с интервалом не менее 5 лет на исследуемой реке или на реке-аналоге; 2) при проектировании объектов строительства на труднодоступных территориях таежной, лесотундровой и тундровой зон Сибири данные русловых съемок в разные годы обычно отсутствуют или не удовлетворяют требованиям по точности; 3) трудоемкость инженерно-гидрометеорологических изысканий и сложность или невозможность получения расчетных параметров в сжатые сроки, определяемые для изысканий и проектирования; 4) высокая степень неопределенности при измерении или расчете параметров, используемых в косвенных способах оценки и прогноза русловых деформаций; 5) существенные отклонения расчетных значений русловых деформаций от измеренных значений, если способ применяется в другом районе, при условиях, отличающихся от тех, которые учитывались при разработке того или иного способа [10].

В связи с этим авторами предложен способ оценки русловых деформаций на основе анализа материалов гидрометрических наблюдений на расходных постах и станциях Росгидромета. Апробация методики выполнена на участке реки Чулым у г. Асино по материалам АО «Томскгеомониторинг»

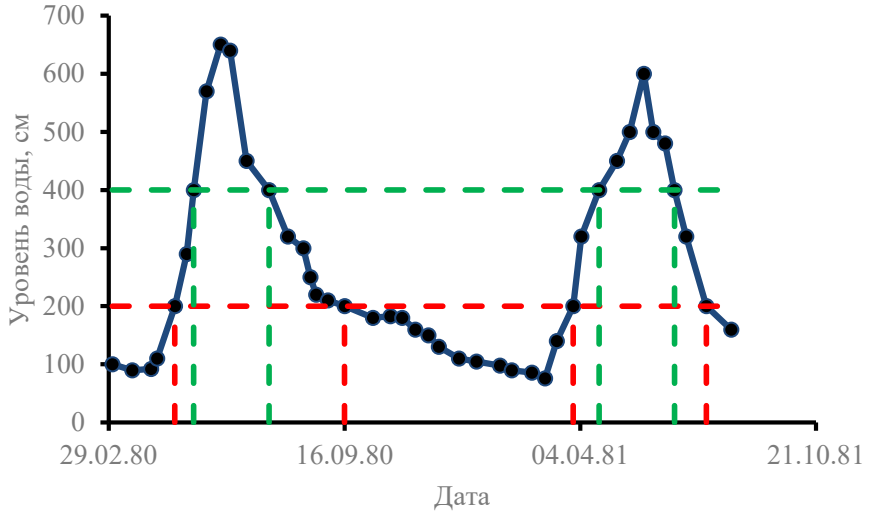


Рис. 1. Схема выделения данных: 1) каждому уровню соответствует ряд дат; 2) для каждой даты выбирается ширина и максимальная глубина потока; 3) для каждого уровня составляется выборка; 4) для каждой выборки определяется статистика

и Чулымского участка водных путей и судоходства Западно-Сибирского пароходства, полученным на реке Чулым у г. Асино (Томская область) в 2001–2006 гг.

Суть предложенного способа заключается в определении параметров потока, при которых наблюдаются наибольшие деформации русла (в рамках концепции руслоформирующих расходов [8]), а реализация – в выборе данных многолетних наблюдений, соответствующих фиксированному уровню воды H_i, задаваемому с каким-либо постоянным приращением от наблюденного (или расчетного) минимума H_{min} $(Hi=H_{min}+i\times\Delta H,\ i=1,\ldots,\ m)$ до соответствующего максимума. Для каждой выборки данных, сформированной при фиксированном уровне воды, определяется некоторая статистика для ширины и максимальной глубины потока, а потом среди всех выборок выбираются максимальные их значения (*рис.* 1 [10]). Эти статистики и рассматриваются как характеристики деформации русла: $S(B)$ – для ширины потока; $S(h)$ – для его максимальной глубины. Затем выполняется расчет предельно возможного вертикального размыва русла Z_{lim} и максимально возможных горизонтальных русловых деформаций ΔB_T за T лет рек по формулам:

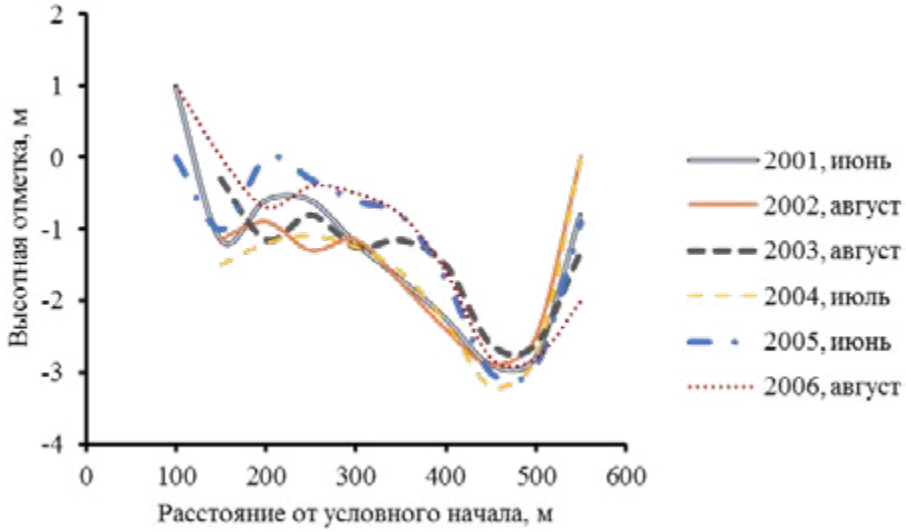


Рис. 2. Поперечный профиль русла реки Чулым у г. Асино в условной системе высот

$$Z_{lim}=Z_{min}-S(h)-\delta_h, \quad (1)$$

$$\Delta B_T=T\times(S(B)+\delta_B), \quad (2)$$

где Z_{min} – минимальная отметка дна; δ_B и δ_h – погрешности измерения ширины и глубины потока. Для неизученных рек статистики $S(B)$ и $S(h)$ принимаются по данным рек-аналогов с примерно такими же условиями формирования водного стока, морфометрическими характеристиками и преобладающим типом руслового процесса согласно [2].

Первоначально в качестве статистик использовалась максимальная амплитуда (разность между максимумом и минимумом) колебаний ширины и максимальной глубины [10], что имеет очевидный физический смысл (*рис.* 2).

Однако использование амплитуды сопряжено со значительными случайными колебаниями от выборки к выборке. Поэтому в качестве характеристик деформаций в [5] была рассмотрена не амплитуда, а стандартное отклонение случайных величин B и h_{max} в предположении, что: 1) изменение отметок русла в заданном направлении при постоянном уровне воды можно рассматривать как одномерное случайное блуждание; 2) координата поверхности русла – как нормально распределенную случайную величину с дисперсией σ^2, пропорциональной времени t; 3) стандартное отклонение σ – как модуль скорости деформации русла $|v|$ (3); 4) верхний предел интервальной оценки σ_{max} – как максимальная скорость деформации v_{max} – характеристика, имеющая наиболее важное значение для проектирования:

$$|v|=\sqrt{(\sigma^2+\varepsilon^2)}, \quad (3)$$

где ε – случайная величина, связанная со случайными ошибками измерения, а также флуктуациями русловых микроформ и состояния грунтов дна и берегов.

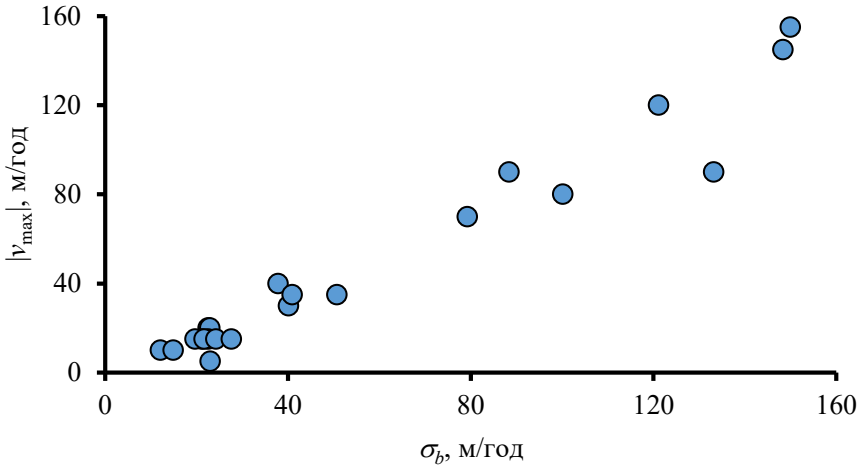


Рис. 3. Зависимость между верхним пределом стандартного отклонения σ_b (при уровне значимости 5 %) и модулем максимальной годовой скорости размыва $|v_{max}|$ правого берега реки Чулым на участке размещения створов 1–29; $|v_{max}|=(0,95\pm0,02)\times\sigma_b$, квадрат корреляционного отношения $R^2=0,97$

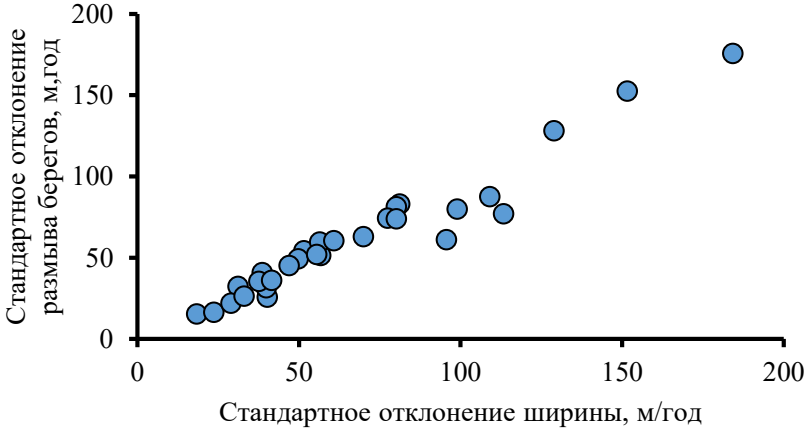


Рис. 4. Зависимость между стандартным отклонением ширины *σ(B)* и максимальным стандартным отклонением размыва берегов *σ(мрб)* на участке размещения створов 1–29 (максимум из двух значений для левого и правого берегов); *σ(мрб)*=(0,91±0,02)×*σ(B)*, R^2=0,94; *σ(B)*=(1,081±0,03)×*σ(мрб)*, R^2=0,93

Река Чулым – один из крупных притоков реки Обь с площадью водосбора 134 000 км^2 и нормой водного стока у с. Батурино (площадь водосбора 131 000 км^2) 782 м^3/с. Русло реки у г. Асино сложено песчаными и глинисто-песчаными отложениями, подвержено горизонтальным (плановым) деформациям до 20 м/год и более [1, 4]. На исследуемом участке реки построены 29 профилей (через 100 м по фарватеру) и определены модули измеренных средних $|v_a|$ и максимальных $|v_{max}|$ годовых скоростей смещения, амплитуды A и стандартные отклонения σ положения левого и правого берегов, а также отметок дна в двух створах (один из профилей приведен на *рис. 2*).

Анализ полученных данных позволил сделать вывод о допустимости применения рассматриваемого подхода при уровне значимости 5 % (*рис. 3, 4*).

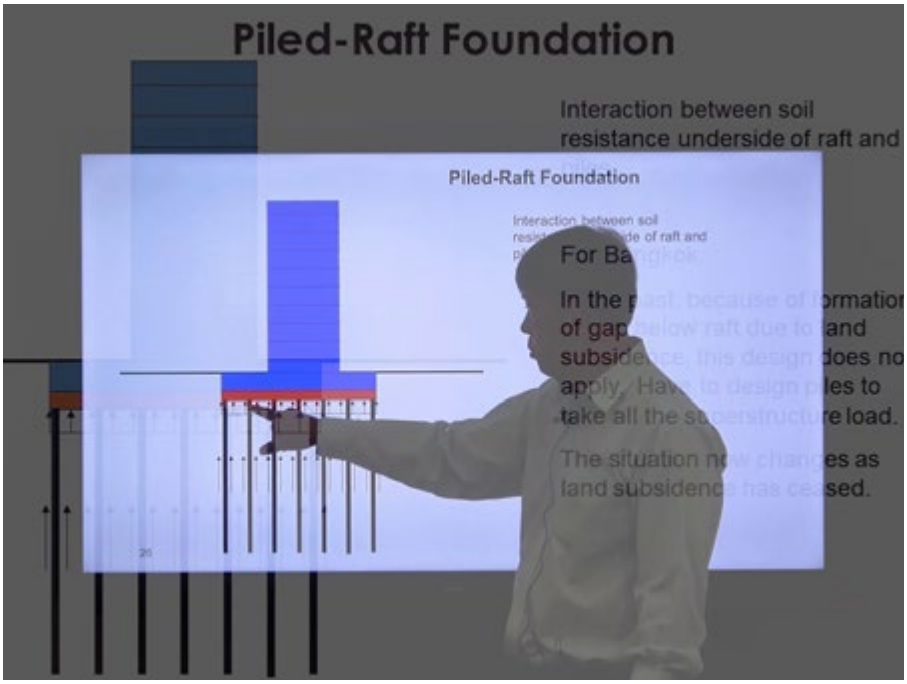
Таким образом, предложенный способ анализа материалов Росгидромета об измеренных расходах воды позволяет достоверно определить горизонтальные и вертикальные деформации речных русел. Точность таких оценок меньше, чем у результатов русловых съемок, но, как минимум, не хуже расчетных методов, которые часто применяются без учета русловых процессов.

Список литературы

1. Льготин В. А., Савичев О. Г., Нигороженко В. Я. Состояние поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Томской области в 2000-2005 гг. – Томск: ОАО «Томскгеомониторинг», 2006. – 88 с.
2. Определение основных гидрологических характеристик. СП 33-1010-2003. – М.: Госстрой России, 2004. – 72 с.
3. Рекомендации по оценке и прогнозу размыва берегов равнинных рек и водохранилищ для строительства. ПНИИИС Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 72 с.
4. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 2. Средняя Обь. – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 408 с.
5. Савичев О. Г. Методика оценки русловых деформаций рек Западной Сибири // Геосферные исследования. – 2016. – № 1, С. 140 – 151.
6. Учет деформаций речных русел и берегов водоемов в зоне переходов магистральных трубопроводов (нефтегазопроводов). ВСН 163-83.– М.: Госкомгидромет, 1985. – 142 с.
7. Учет руслового процесса на участках подводных переходов трубопроводов через реки. Стандарт организации. СТО ГУ ГГИ 08.29-2009. – СПб.: Нестор-История, 2009. – 184 с.
8. Чалов Р. С. Руслоформирующие расходы воды // Вестник Московского гос. ун-та. Сер. 5. География. 2006. № 1, С. 11–19.
9. Chang H. H. Fluvial Processes in River Engineering. – Malabar, Florida: Krieger publishing company, 2008. – 432 p.
10. Savichev O. G., Reshetko M. V., Matveenko I. A., Ivanova Ye. V. Evaluation of plain river channel deformation in the absence of observation data // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2015. № 24. P. 1–6. doi:10.1088/1755-1315/24/1/012027.

Зарубежный опыт

Приблизительный компьютерный анализ для свайно-плитного фундамента в глинах при вертикальных нагрузках



Der-Wen Chang[1], Ming-He Hung[1] and Askar Zhussupbekov[2]

[1]Dept. of Civil Engineering, Tamkang University, New Taipei City, Taiwan 25137, dwchang@mail.tku.edu.tw
[2]Department of Design of Buildings and Constructions, Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan, astana-geostroi@mail.ru

Аннотация

В данном исследовании представлен предварительный компьютерный анализ для свайно-плитного фундамента при вертикальных нагрузках. Предложены конечно-разностные формулы по теории тонких плит, учитывающих граничные условия и разновидности грунтов. Были рассчитаны константы свай с сопротивлением грунтов сначала для вертикально нагруженных одиночных свай, а затем плитно-свайного фундамента. Учитывалось влияние взаимодействия свай между собой. Смещения фундамента, полученные в результате предложенного анализа, согласуется с трехмерным конечно-элементным анализом. Однако распределение нагрузки на сваи и жесткость свай изменяются в зависимости от жесткости и количества свай, расположенных в основании.

Введение

Трехмерный конечно-элементный анализ (FE) известен как наиболее точный инструмент для анализа характеристик фундамента под нагрузками в современном мире. Сложности FE-моделирования и эффективность принятых моделей материалов имеют существенное значение в практике проектирования. Для простоты многие инженеры предпочитают использовать приближенные методы, в которых анализ легче проводить, а общие параметры материала могут быть реализованы с минимальным количеством параметров. Поулос [1] указал на важность приблизительного компьютерного анализа при проектировании свайно-плитного фундамента. Известно также, что жесткость плиты будет существенно влиять на поведение фундамента [2, 3]. В целом, гибкие и жесткие плиты свайного фундамента приведут к неравномерным и равномерным осадкам под вертикальными нагрузками. Для свайно-плитного фундамента под вертикальными нагрузками, расположенного на поверхности мягких глин, легко обнаруживаются изгибающие смещения плиты. В рамках исследования планируется внедрить недавно предложенный конечно-разностный анализ для свайно-плитного

фундамента с учетом гибкости плиты при соответствующих сопротивлениях грунта и жесткости свай, влияющей на взаимодействие между сваями.

Методика

Конечно-разностный анализ, основанный на теории тонкой плиты, был принят для моделирования свайно-плитного фундамента при вертикальных нагрузках [4]. Была предложена двухмерная модель грунтовых пружин [5]. В *табл. 1* приведена нормализованная функция $f(x)$ в направлении x с зависимостью скоростей сдвиговых волн и соотношения Пуассона к грунту. Та же нормализованная функция $g(y)$ может быть найдена в направлении y. Поэтому 2D-функция может быть выражена $F(x, y) = f(x) \times g(y)$. Аналоговая функция Лисмера для жесткого основания была модифицирована с помощью $F(x, y)$ для моделирования констант под плитой [6]. Для свай, соединенных с плитой, в анализ были введены эквивалентные пружины свай. При конечно-разностной схеме дискретные уравнения элементов свай в условиях равновесия были использованы для анализа смещений свай из-за предполагаемой вертикальной нагрузки. Была получена константа свай, разделяющая предполагаемую нагрузку на смещение, возникающее при головке сваи. Линейно-эластичные идеальные пластиковые модели были приняты для определения сопротивления грунта как в свайной шахте, так и в наконечнике сваи. Пружинная константа сваи была проверена по результатам анализа FE [7]. Необходимо отметить, что полученные смещения фундамента были найдены меньше их пределов текучести, что может обеспечить поведение линейно упругого фундамента в сравнении с анализом FE. Влияние взаимодействия «от сваи к сваи» моделировалось с приблизительным ко-

Таблица 1. Нормализованная функция f(x) для констант, изменяющихся на *x*-направлении

Vs (m/s)	υ	Normalized function f(x)	r^2
120	0,3	$f(x) = 2 \times 10^{-7}x^6 - 2 \times 10^{-16}x^5 - 2 \times 10^{-5}x^4 - 5 \times 10^{-13}x^3 + 0{,}0012x^2 + 2 \times 10^{-10}x + 0{,}9948$	0,9998
120	0,4	$f(x) = 2 \times 10^{-7}x^6 + 10^{-16}x^5 - 3 \times 10^{-5}x^4 - 6 \times 10^{-13}x^3 + 0{,}0019x^2 + 9 \times 10^{-11}x + 0{,}9871$	0,9999
120	0,5	$f(x) = 4 \times 10^{-7}x^6 - 2 \times 10^{-8}x^5 - 6 \times 10^{-5}x^4 + 3 \times 10^{-6}x^3 + 0{,}0032x^2 - 8 \times 10^{-5}x + 0{,}9895$	0,9978
150	0,3	$f(x) = 2 \times 10^{-7}x^6 - 2 \times 10^{-9}x^5 - 2 \times 10^{-5}x^4 + 3 \times 10^{-7}x^3 + 0{,}0013x^2 - 8 \times 10^{-6}x + 0{,}9995$	0,9998
150	0,4	$f(x) = 2 \times 10^{-7}x^6 - 7 \times 10^{-17}x^5 - 2 \times 10^{-5}x^4 - 4 \times 10^{-13}x^3 + 0{,}0016x^2 + 10^{-10}x + 0{,}994$	0,9998
150	0,5	$f(x) = 3 \times 10^{-7}x^6 - 6 \times 10^{-9}x^5 - 4 \times 10^{-5}x^4 + 8 \times 10^{-7}x^3 + 0{,}0028x^2 - 2 \times 10^{-5}x + 0{,}9924$	0,9986
180	0,3	$f(x) = 2 \times 10^{-7}x^6 - 2 \times 10^{-8}x^5 - 2 \times 10^{-5}x^4 + 3 \times 10^{-6}x^3 + 0{,}0014x^2 - 7 \times 10^{-5}x + 0{,}9999$	0,9998
180	0,4	$f(x) = 10^{-7}x^6 - 4 \times 10^{-9}x^5 - 10^{-5}x^4 + 5 \times 10^{-7}x^3 + 0{,}0013x^2 - 10^{-5}x + 0{,}9958$	0,9997
180	0,5	$f(x) = 2 \times 10^{-7}x^6 + 2 \times 10^{-8}x^5 - 3 \times 10^{-5}x^4 - 3 \times 10^{-6}x^3 + 0{,}0024x^2 + 8 \times 10^{-5}x + 0{,}9948$	0,9993

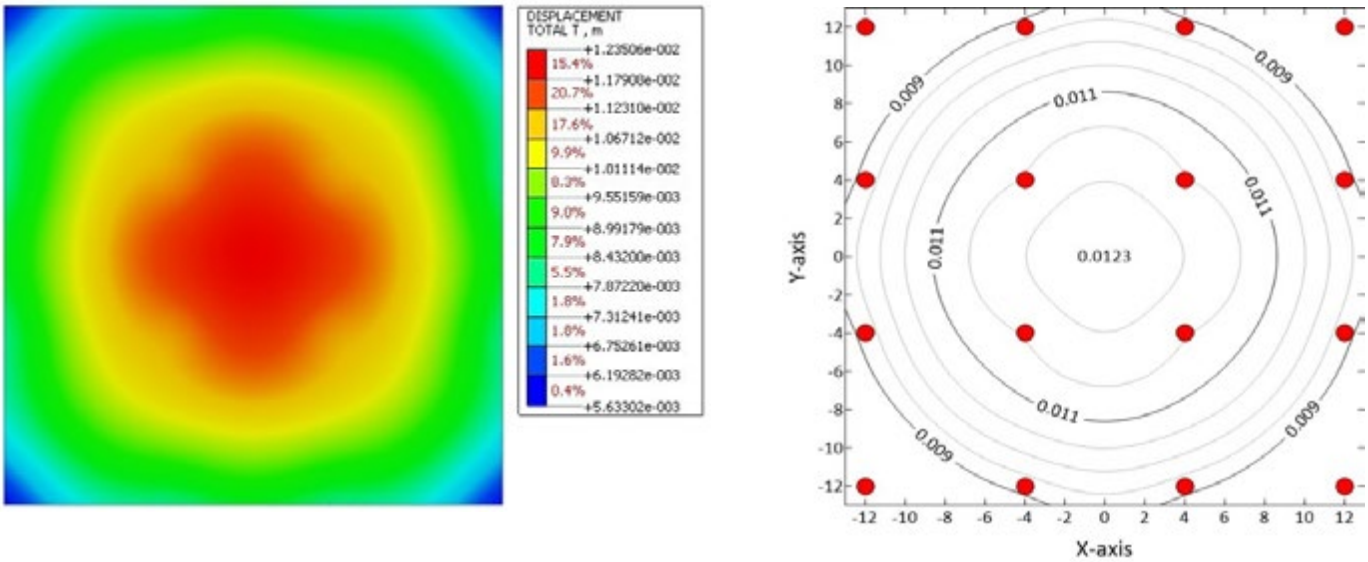


Рис. 1. Сравнение осадок фундамента для численного примера

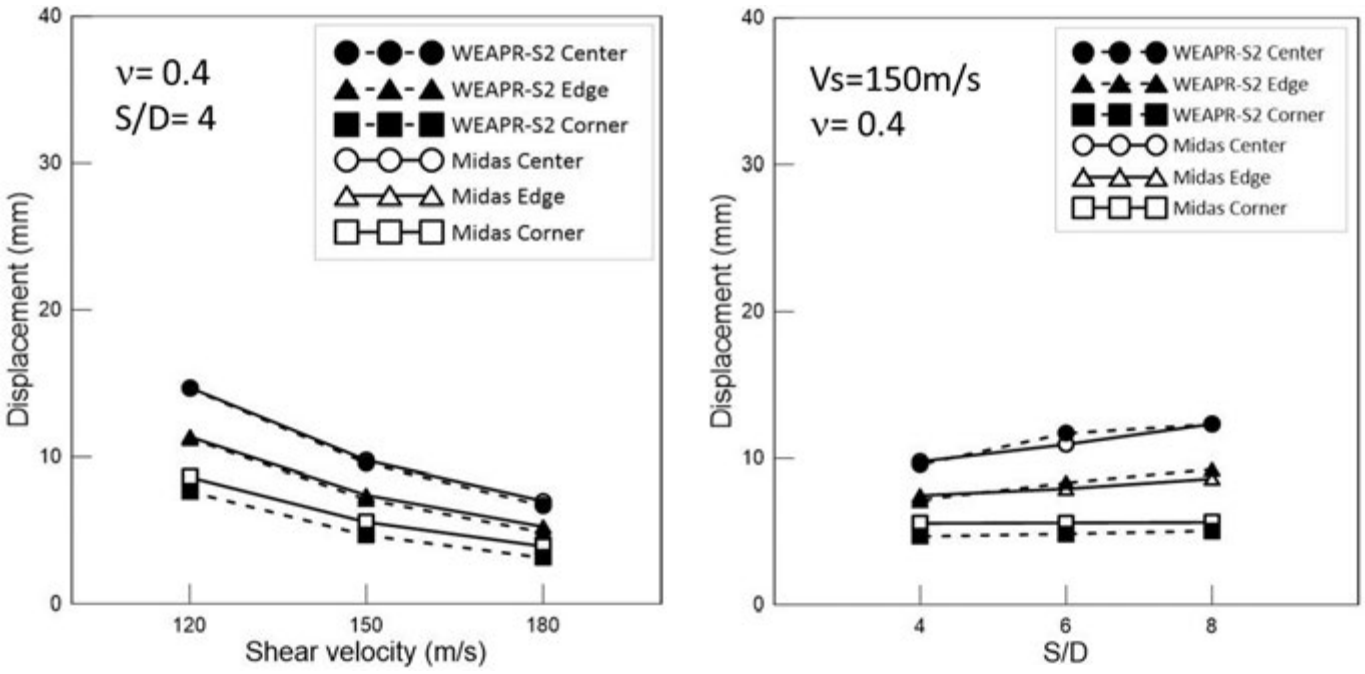


Рис. 2. Сравнение осадок фундамента с различными параметрами

эффициентом взаимодействия [8]. В первую очередь были получены смещения фундамента без влияния взаимодействия. Были рассчитаны коэффициенты смещений свай, с помощью которых было рассчитано распределение нагрузки на сваи (отношение нагрузки на каждую сваю). Обратите внимание, что общий процентиль нагрузок, переносимых всеми сваями, должен составлять 100 %. Общая нагрузка, которую несут сваи, была рассчитана по формуле $\sum(kpi \times wpi)$, где kp – эквивалентная константа сваи, wp – смещение головки сваи, а i – номер сваи. После получения общей нагрузки и соотношения нагрузок между сваями, можно получить значения нагрузок, переносимых каждой сваями. Затем была изменена первоначальная жесткость сваи. Подробности расчетов приведены в [7]. Следует отметить, что при таких расчетах будут завышены эффекты взаимодействия «от сваи к сваи», так как при взаимодействии двух свай не учитываются взаимодействия других промежуточных свай, а взаимодействия были приблизительными с использованием теории распространения упругих волн.

Численные примеры

Предполагалось, что у свайно-плитного фундамента бетонная плита: L × B × H = 26 *м* × 26 *м* × 1 *м*, где модуль Юнга, удельный вес и коэффицент Пуассона – 30ГПа, 24кН/м^3 и 0,15. Сваи бетонные и круглые длиной 20 м и диаметром 1 м. Соотношение расстояния (S) между двумя соседними сваями и диаметром сваи (D), т. е. S/D, сохранялось на уровне 4, 6 и 8 для контроля влияния основных конструктивных параметров. На плите была вертикально равномерная нагрузка 100 кПа. Подстилающие грунты – мягкие глины, в которых скорость сдвиговых волн (Vs) изменялась со скоростью 120, 150 и 180 м/сек. Коэффициенты Пуассона были 0,3, 0,4 и 0,5. Используя соотношения между Vs и прочностью на сдвиг в недренируемых условиях (*Su*) глин ([9], [10]), была получена соответствующая прочность глин на сдвиг в 32, 52 и 76 кПа. Эти прочности были использованы для расчета эквивалентных констант свай. Размеры аналитической зоны для конечно-элементного анализа были приняты как 200 м × 200 м × 60 м. Были использованы основные граничные критерии. Обеспечена стабильность смещения фундамента для конечно-элементного анализа. Для простоты предполагалась совместимость границу между сваей и грунтом. Валидация смещений фундамента показаны на *рис.* 1 для случаев численных расчетов с S/D=4 и S/D=8 и грунтов с Vs=150 *м/с* и *n*=0,4. Сравнение смещений в центре, краю и углу фундамента под влиянием скорости сдвиговых волн грунтов и соотношения расстояний между сваями и диаметром свай показано на *рис.* 2.

Наблюдения

В целом, было установлено, что гибкая плита будет давать большие нагрузки для центральных свай и меньшие нагрузки для угловых. В *табл.* 2 показано распределение нагрузок свайно-плитного фундамента. Соответствующая жесткость свай была большей для центральных свай, особенно при небольшом их количестве. По мере увеличения количества свай уменьшалась их жесткость, и различия в жесткости у разных свай становились значительно меньше. При приблизительном компьютерном анализе и аналитическом анализе было обнаружено, что жесткость свай изменяется в зависимости от

Таблица 2. Распределение нагрузки на сваи свайно-плитного фундамента

Vs (m/s)	Location	Midas GTS	WEAPR-S2
120	Center	2,5%	2,5%
	Edge	2,1%	2,0%
	Corner	1,6%	1,6%
150	Center	2,5%	2,5%
	Edge	2,0%	2,0%
	Corner	1,5%	1,5%
180	Center	2,5%	2,5%
	Edge	1,9%	2,0%
	Corner	1,4%	1,5%

конструктивных и материальных параметров. На *рис.* 3 показаны изменения жесткости свай на различных сваях, на которые повлияло влияние расположение свай. Снижение жесткости свай под влиянием взаимодействия между ними было обнаружено только в угловых сваях. Однако с увеличением количества свай влияние взаимодействия между ними будет падать (*см. рис. 3а*).

Это также отклоняется от того, что наблюдалось для сгруппированных свайных фундаментов. Обычно для сгруппированных свай на центральную сваю сильно влияют эффекты взаимодействия между ними (см. рис. 3б). Следует отметить, что прогнозируемые здесь влияния слишком консервативны, так как грунты были приняты линейно упругими, а помехи, вызванные промежуточными сваями между сваями, при таком моделировании были полностью проигнорированы. Чтобы показать целесообразность предложенного анализа, численные результаты, полученные в результате этой работы, были представлены на диаграмме соотношения нагрузок на сваи, предложенной Катценбахом и Чудхури [11]. Данные, представлены на *рис.* 4. Для того, чтобы показать различия между свайно-плитным фундаментом и сгруппированными сваями, были получены данные о точках сгруппированных свай, предполагающих бесконечно жесткую плиту со сваями. Можно обнаружить, что точки отсчета свайно-плитного фундамента расположены в левой нижней части диаграммы. При повышении жесткости фундамента точки данных будут смещаться в сторону правой верхней области. Однако при расчете нагрузок на сваи необходимо быть очень внимательным, так как нагрузки, переносимые плитой и сваями, будут резко меняться на границе их соприкосновения после изменения геометрии конструкции. На *рис.* 5 показан такой механизм, выявленный в результате конечно-элементный анализа. Вертикальные напряжения в верхней части сваи были обнаружены примерно в три раза больше, чем те, которые были приложены на плиту прямо над сваей. Несмотря на то, что предложенный здесь анализ является адекватным

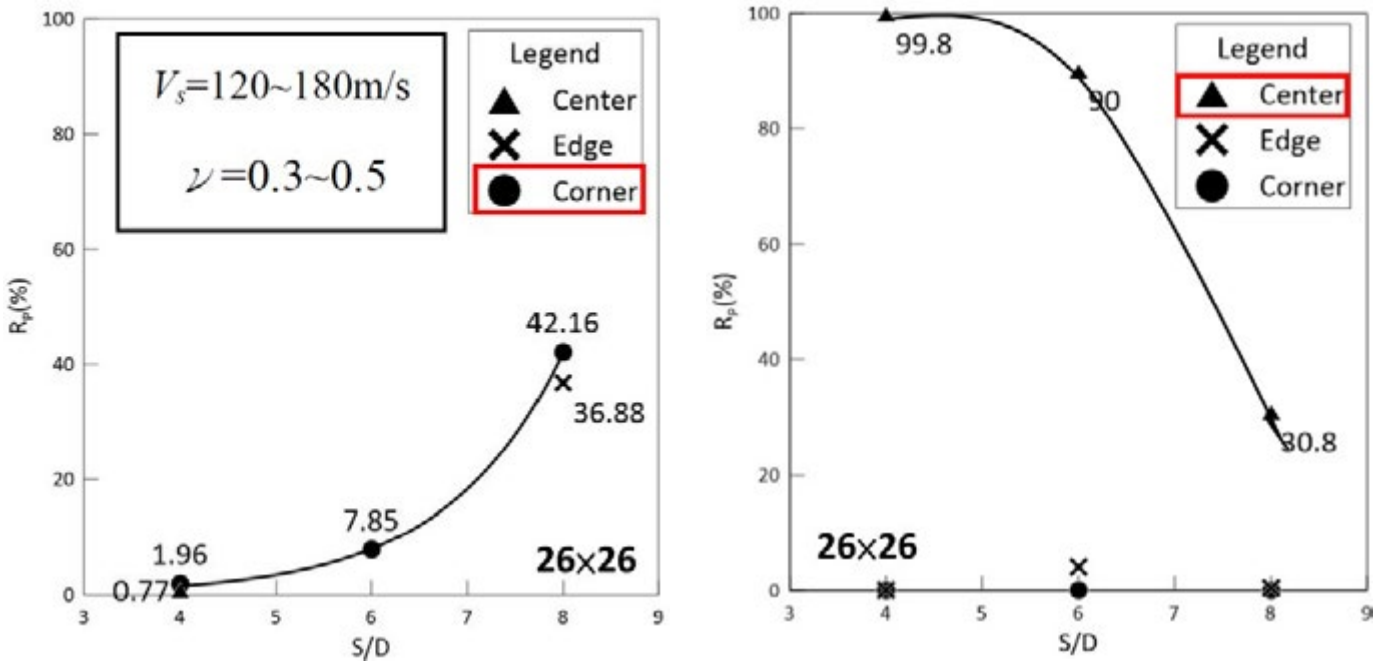


Рис. 3. Снижение жесткости свай (а — слева) гибкая плита (б — справа) жесткая плита

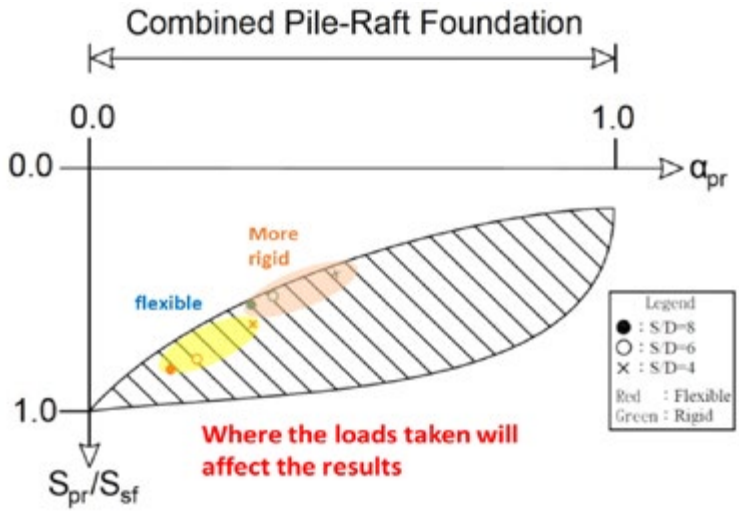


Рис. 4. Распределение данных на диаграмме соотношения нагрузок по отношению к нагрузкам для свайно-плитного фундамента с гибкой/жесткой плитой

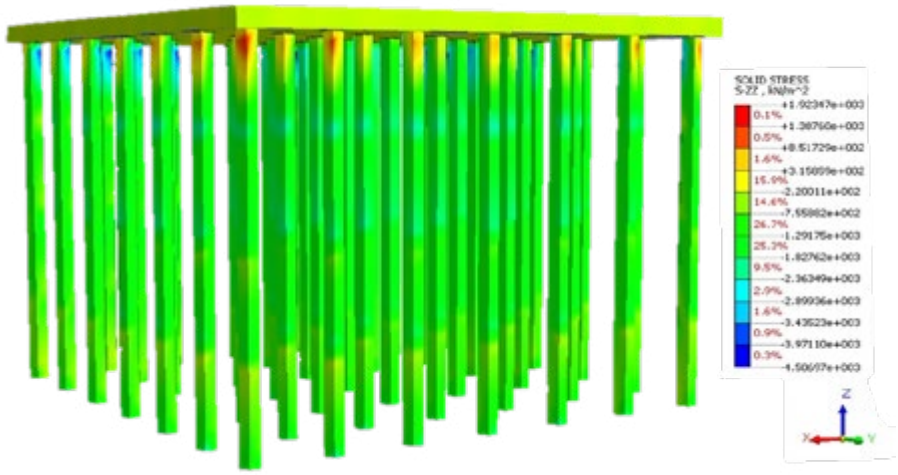


Рис. 5. Трехмерный вид концентраций напряжений при вертикальных нагрузках в свайно-плитном фундаменте

в прогнозировании смещений фундамента, необходимо принять во внимание надежность прогнозируемых внутренних напряжений фундамента.

Выводы

В данной работе предложен новый конечно-разностный анализ для свайно-плитного фундамента при вертикальных нагрузках. Смещения, полученные в результате анализа, сопоставимы с перемещениями, полученными с помощью трехмерного метода конечных элементов. Тем не менее, интерпретации напряжений должны быть осторожными. В то же время полученная жесткость свай и соответствующие понижающие воздействия в результате взаимодействия свай могут потребовать дополнительного внимания, так как на них будут влиять ориентация свай и жесткость грунта.

Благодарности

Это исследование проводится при поддержке программы МОСТ Тайвань в рамках исследовательского гранта MOST108-222-1E032-007. Авторы хотели бы выразить свою искреннюю благодарность за финансирование.

Список литературы

1. Poulos, H.G. (2001) «Pile-raft foundation: design and applications.» Geotechnique, 51(2), 95-113
2. ACI Committee 336 (1988) «Suggested Analysis and Design for Combined Footings and Mats», Report ACI 336.2R-88, American Concrete Institute, Farmington Hills, MI, USA.
3. El Gendy, M. (1998) «An Analysis for Determination of Foundation Rigidity», The 8th Int. Colloquium on Structural and Geotechnical Engineering, Ain Shams U., Cairo Egypt, Dec. 15-17.
4. Chang, D.W., Lien, H.W. and Wang, T.Y. (2018) «Finite Difference Analysis of Vertically Loaded Raft Foundation Based on The Plate Theory with Boundary Concern», Journal of GeoEngineering, 13(3), TGS, pp 135-147.
5. Chang, D.W, Lien, H.W., and Hung, M.H. (2020) «FD Analysis on Piled Raft Foundation Settlements under Verical Lodas», Geotechnical Engineering, Journal of SEAGS and AGSSEA, 51(2), pp. 159-165.
6. Chang, D.W., Hung, M.H. and Jeong, S.S. (2020) «Modified Lysmer's Analog Model for Two Dimensional Mat Settlements under Vertical Loads», Geomechanics and Engineering, KGS (uder review)
7. Hung, M.H. (2020) Stiffness Reduction of Piles Due to Pile-to-Pile Interactions for Piled Raft Foundation under Vertical Load, Mater Thesis, Dept. of Civil Engineering, Tamkang University, New Taipei City, Taiwan.
8. Dobry, R. and Gazetas, G. (1988) 'Simple method for dynamic stiffness a damping of floating pile groups', Geotechnique 38,557-574.
9. Dickenson, S. E. (1994) «Dynamic response of soft and deep cohesive soils during the Loma Prieta earthquake of October 17, 1989.» Ph.D. thesis, Univ. of California, Berkeley, CA.
10. Ashford, S.A., Jakrapiyanum, W., and Lukkanaprasit, P. (1997) «Amplification of earthquake ground motion in Bangkok.» Research Rep. Cu\CE\EVR\1997.002, Chulalongkorn Univ., Bangkok, Thailand.
11. Katzenbach, R. and Choudhury, D. (2013) ISSMGE Combined Pile-raft Foundation Guideline, Technische Universitat Darmstadt, Institute and Laboratory of Geotechnics, Darmstadt, Germany.

Технологии

Применение универсальной технологии сбора геопространственных данных при изысканиях

Н. С. Бегляров
ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству», г. Москва, begliarovns@gmail.com

Согласно [1 и 2] в мировой практике большинство действующих систем учета и управления земельными ресурсами основаны на 2D-способе представления данных и не в состоянии приспособиться к разнообразию сложных ситуаций, вызванных реалиями современного мира. Все уровни власти сталкиваются с беспрецедентным требованием использования пространства над и под земной поверхностью.

Таким образом сформировался общественно-практический и научно-методический запрос на разработку технологии, которая могла бы учитывать все многообразие объектов и ситуаций при изысканиях, при этом адекватно предоставляя точную геоинформационную картографическую базу для проектирования. Опираясь на международный опыт и отечественные разработки, автором была создана универсальная технология, объединяющая аэрофотосъемку с использованием беспилотных летательных аппаратов и наземное лазерное сканирование с применением самых современных методик обработки совокупных результатов. Такая технология позволяет в автоматизированном или полуавтоматическом режимах получать трехмерные модели местности и объектов при сокращении продолжительности полевых работ и увеличении прибыли за счет повторного использования. Также позволяет значительно повысить детальность и достоверность информационного обеспечения всей системы изысканий, путем интеграции 3D-моделей и BIM-моделей.

В качестве демонстрационного объекта для применения универсальной технологии сбора геопространственных дан-

Фото 1. Процесс сканирования

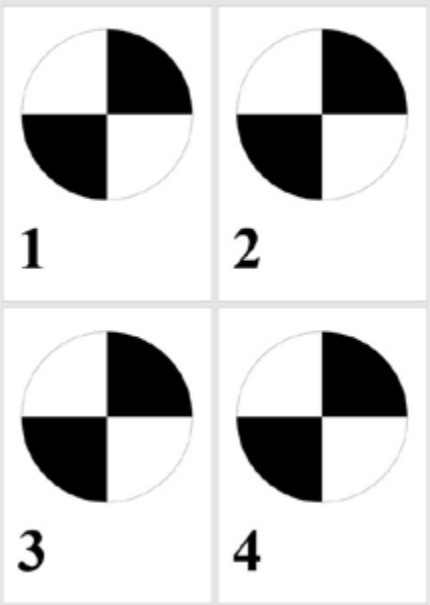


Рис. 1. Связующие марки

Рис. 2. Точечная 3D-модель здания ГУЗ

ных для изысканий, связанных с мониторингом деформационных процессов было выбрано главное здание ФГБОУ ВО ГУЗ, которое находится по адресу: г. Москва, ул. Казакова, д. 15.

Сущность технологии заключается в создании точечной трехмерной модели двумя способами, которые при обработке по предлагаемой методике позволяют получить объединенную трехмерную модель объекта изысканий.

Сканирование выполнялось сканером Lieca BLK 360 с точностью определения местоположения точек 6 мм на расстоянии 10 м от сканера до объекта. Плотность сканирования равна 10 мм. Полевой этап занял 10 полных рабочих дней, примерно 150 связующих настенных марок, за это время было выполнено сканирование со 150 станций.

Камеральный этап (постобработка результатов сканирования) занял около 150 часов и состоял из нескольких шагов:

1. Регистрация сканов и фильтрация шумов в Recap Pro.
2. Разделение общего облака на кусочки для последующего вычисления нормалей и построения фасеточных полигональных моделей.
3. Фильтрация остаточных шумов в CloudCompare.
4. Упрощение облака точек для ускорения процесса обработки в CloudCompare.
5. Вычисление нормалей в Meshlab.
6. Построение плотной фасеточной полигональной модели в Meshlab.
7. Фильтрация избыточных полигонов в Meshlab.
8. Применения фильтров сглаживания и заделывания дыр в модели в Meshlab.
9. Объединение кусочков в единую модель главного здания ГУЗ в Meshlab.

В подходящее для выполнения аэросъемки с БПЛА время была выполнена аэрофотосъемка по площадному маршруту с использованием дрона квадрокоптерного типа DJI Phantom 4 PRO. По результатам съемки, состоящей из 380 снимков в ПО AgisoftPhotoscan (версия ПО Agisoft Metashape Professional 1.5.5 build 9097 (64 bit)) были построены: разреженное облако точек, карты глубин и с использованием агрессивной фильтрации создано плотное облако точек и фотограмметрическая модель главного здания ГУЗ.

Камеральный этап обработки результатов аэрофотосъемки включал в себя следующие шаги:

1. Выравнивание – определение параметров внешнего и внутреннего ориентирования для каждой камеры в Agisoft PhotoScan.
2. Построение разреженного облака связующих точек и определение положение камер в Agisoft PhotoScan.
3. Построение плотного облака точек в Agisoft PhotoScan.
4. Построение модели в Agisoft PhotoScan.

Результат: создана модель в формате *.*ply* готовая к экспорту на 149 999 полигонов.

В открытом ПО CloudCompare (версия ПО 2.10.2 (Zephyrus)x64) загружены облака НЛС и БПЛА в форматах Las, проведена фильтрация шумов, упрощение облаков точек в несколько раз ввиду технических ограничений при обработке больших объемов.

Изучая и подбирая характерные точки на обоих облаках, готовим их к объединению. Результатом объединения становится облако точек всего здания ГУЗ. Следующий шаг, необходимый для создания 3D-модели автоматизирован-

Рис. 3. Плотное облако точек по результатам АФС. 20 млн точек

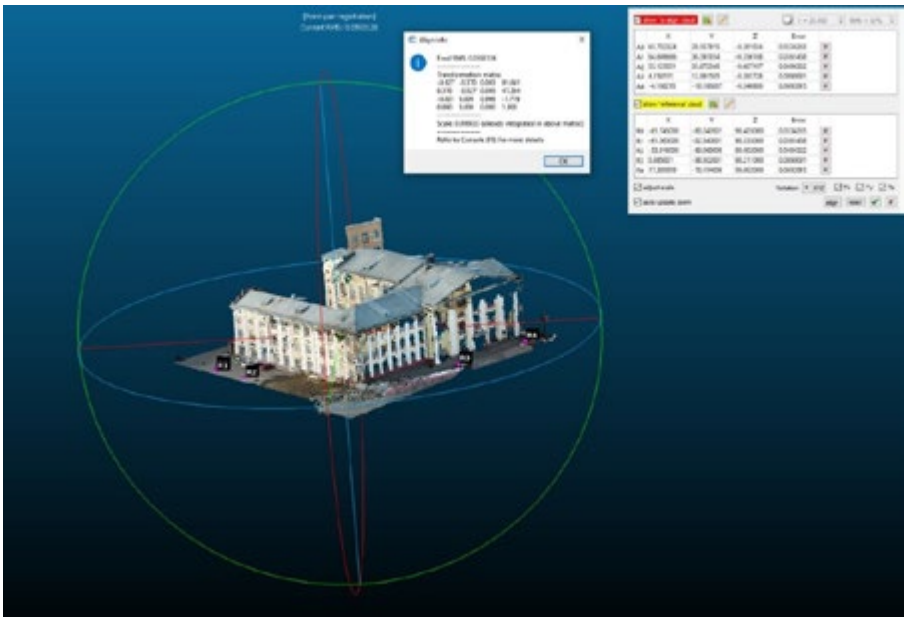


Рис. 4. Результат совмещения двух облаков по 5 характерным точкам

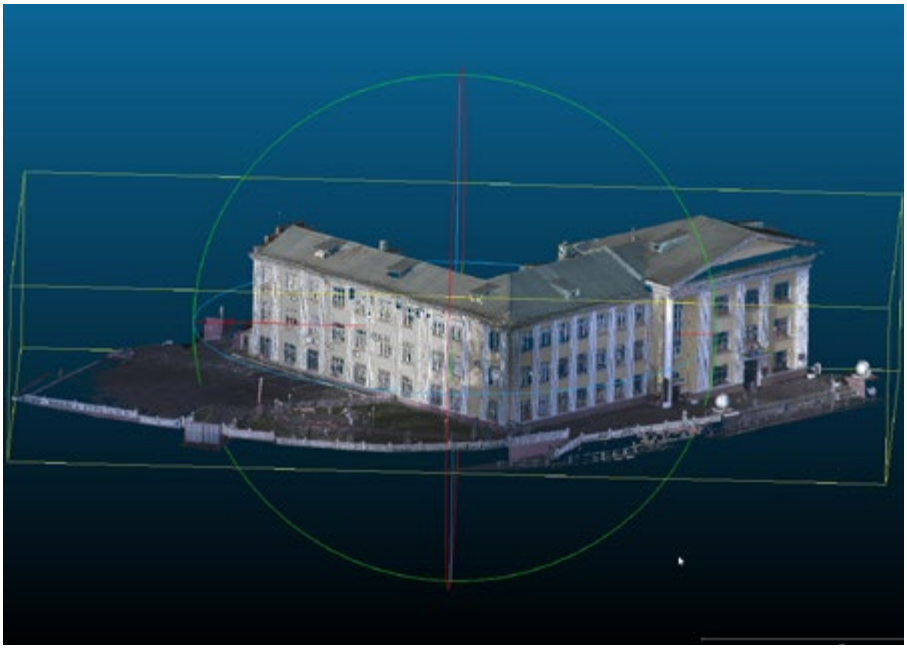


Рис. 5. Фрагмент 3D-модели главного здания ГУЗ

Рис. 6. Детали 3D-модели (полигональная фасеточная модель)

ным методом, – вычисление нормалей и их ориентирование на барицентр облака. На этот этап ушло 23 секунды для упрощенного облака. Имея ориентированные нормали, можно реконструировать полигональную фасеточную модель объекта.

Точность совмещения представлена СКО=0,059 м и матрицей трансформации скалярного поля на *рисунке 4*.

Работа по реконструкции автоматического алгоритма была закончена за 22 минуты. Результат представлен на *рисунке 5*.

Результатом применения данной универсальной технологии в приведенном примере становится полигональная фасеточная модель (несегментная), которая наилучшим образом отражает актуальную внешнюю поверхность объекта изучения со всеми деталями и свойствами. Подобный материал получен из поля за 10 дней, по сравнению с традиционной фасадной съемкой тахеометром или наземными фотограмметрическими методами предлагаемая технология обладает следующими преимуществами:

1. Высочайшая детальность модели;
2. Легкость проведения и организации полевых работ;
3. Слабая зависимость от метеоусловий;
4. Возможность устранять помехи за счет дополнительных стоянок и перекрытий;
5. В разы превосходящая производительность;
6. Законченная модель с крышей.

Время, затрачиваемое на обработку полевых материалов в случае применения данной технологии, не превышает 1 дня, что существенно ускоряет все последующие камеральные работы.

Получившуюся модель возможно экспортировать в любые подходящие для представления в любых современных программных комплексах геоинформационных систем (ArcGIS,

Рис. 7. Лог ПО CloudCompaire. Запись всего процесса построения, начиная с загрузки объединенного облака в 25 млн точек до получения модели в формате *.ply (31 минута на весь процесс)

Qgis, Infraworks и др.), а также в системах BIM-проектирования (ArchiCAD, Revit, Navisworks и др.). Что делает технологию сбора трехмерной геопространственной информации универсальной с точки зрения применимости и разнообразия охватываемых объектов и ситуаций. Предоставляемые материалы при реализации универсальной технологии обладают высокой точностью, детальностью и безграничным потенциалом для проектирования и повторного использования, уменьшая затраты на последующие полевые работы. Применение данной технологии способно значительно сократить затраты на согласование разнородных данных при этом выдерживая точностные характеристики так необходимые при проведении изыскательских мероприятий.

Список литературы

1. Shnaidnman, Anna & Oosterom, Peter & Lemmen, Christiaan & Ploeger, Hendrik & Karki, Sudarshan. (2019). Analysis of the Third FIG 3D Cadastres Questionnaire: Status in 2018 and Expectations for 2022 Conference: FIG Working Week 2019 Geospatial information for a smarter life and environmental. Hanoi, Vietnam, 2019.

2. Ho, S., Rajabifard, A. and Kalantari, M. (2015). Invisible constraints on 3D innovation in land administration: A case study on the city of Melbourne. Land Use Policy 42, pp. 412-425.

ЦИЗ ЦЕНТРИЗЫСКАНИЯ
АССОЦИАЦИЯ
САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К ПРОФЕССИОНАЛАМ!

Всего Ассоциация СРО «Центризыскания» объединяет более 700 изыскательских и проектно-изыскательских организаций, а также технических заказчиков по всей России и за рубежом, которые вступают в состав Ассоциации на абсолютно одинаковых условиях. Реестр членов Ассоциации размещен в открытом доступе на сайте www.np-ciz.ru.

+7 495 787-71-91
+7 495 926-77-16 (для сотовых)

123154, г. Москва,
ул. Маршала Тухачевского,
д. 20, стр. 2

np-ciz@mail.ru

Мы в сети: /srociz @npciz @infociz

Реклама

Госзакупки

Как избежать проблем при исполнении государственного контракта

В рамках состоявшейся 11-12 февраля 2021 года XII Международной научно-практической конференции «Геодезия. Маркшейдерия. Аэрофотосъемка» адвокат юридической компании «Романов и партнеры» Максим Столяров представил доклад на тему «Исполнение государственных контрактов с максимальной выгодой для подрядчика». Его сообщение вызвало большой интерес у профессиональной аудитории. Поэтому приводим его основные положения в формате публикации.

Примерно с 2014 года, когда в отношении Российской Федерации стали вводиться экономические санкции, и свободных денежных средств у государства не стало, отмечается существенное ужесточение подхода заказчиков к взаимодействию с подрядными организациями на всех этапах реализации закупок, осуществляемых в рамках Федерального закона от 5 апреля 2013 года № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд». Чтобы заключать и выполнять государственные контракты в полном соответствии с действующим законодательством и с максимальной выгодой для себя, т. е. с минимальными потерями в виде штрафов, пеней и неустоек, подрядные организации должны следовать определенным правилам.

Результат закупки важнее технического задания

Когда подрядчик участвует в закупке, он должен быть, в первую очередь, нацелен на достижение конечного результата, который является предметом закупки, и уже потом смотреть на детали технического задания (ТЗ). Времена, когда подрядчик мог отстоять свою правоту в суде, ссылаясь на то, что он работал в полном соответствии с некачественным ТЗ, что закономерно не привело к достижению необходимого результата, прошли. Суды исходят из того, что профессиональные участники рынка, понимая, что условия контракта или ТЗ не позволяют достичь результата закупки, не должны принимать в ней участия. В ином случае ответственность за неисполнение государственного контракта ложится на них. В таких случаях еще до проведения конкурса целесообразно обратиться к заказчику за разъяснениями. В дальнейшем в случае возникновения конфликта эти разъяснения, которые наряду с другой документацией публикуются на странице закупки в сети Интернет, могут помочь отстаивать свою точку зрения. Более того, заказчик, возможно, поймет, что у него на самом деле много ошибок и примет решение изменить техническое задание и провести торги на новых условиях.

Протокол о разногласиях

На следующем этапе, когда конкурс выигран, необходимо заключать контракт. Считается, что условия контракта при его заключении менять нельзя. Необходимо заключать тот контракт, который был в конкурсной документации. На самом деле это не совсем так. Действительно, ос-

новные условия, такие как предмет контракта, сроки, стоимость, не подлежат изменению. Но есть моменты, которые можно поменять путем подписания протокола о разногласиях. Во-первых, в него можно включить разъяснение заказчика по конкурсной документации, если оно меняет, например, способ выполнения работ. Также в протокол о разногласиях можно включать позиции, которые устраняют противоречия между текстом контракта и техническим заданием.

Способы выполнения работ

Способы выполнения работ часто не регулируется ни текстом контракта, ни ТЗ. Законом предусмотрено, что подрядчик принимает решение самостоятельно. Главное, чтобы работы привели к достижению результата. Однако бывают ситуации, когда способ выполнения работ четко указан в ТЗ. Тогда, чтобы избежать конфликта, выполнять работы следует именно тем способом, который указан в ТЗ. Если по каким-то причинам он неприемлем, и работы по факту выполняются более оптимальным, по мнению подрядчика, способом, и при этом заказчик получает тот результат, который прописан в контракте, это может быть предметом судебного спора. Подрядчик может и отстоять свою позицию, но для этого экспертиза должна будет подтвердить, что результат работ достигнут и это самое главное. Соответственно, подрядчик свое вознаграждение за выполненные работы заслужил.

Содействие заказчика

Если заказчик в рамках контракта не выполняет своих обязательств перед подрядчиком, необходимо сразу извещать его об этом в письменном виде. Проблема здесь связана с тем, что, когда мы начинаем выполнять работы, отношения с заказчиком у нас просто замечательные. Все вопросы решаются устно или в каких-то чатах, писем никто не пишет. А потом оказывается, что в какой-то момент от заказчика требуется что-то важное (документы, данные), специалист от заказчика, с которым у нас отличные отношения, говорит «да-да-да», а в итоге возникают проблемы. Когда-то вопросы в таких случаях удавалось решать «на месте». Но сейчас даже этот самый «добрый» заказчик на каком-то этапе также «по-доброму» вам скажет: «Ну, ты же просрочил работу? Ну да, мы тебе не давали что-то, но ты же работу просрочил? Ну, ты же понимаешь, на нас сверху давят... Ну, давай мы с тебя за это „неустоечку“ возьмем».

Поэтому важно, чтобы, как только со стороны заказчика возникает какое-то нарушение, со стороны подрядчика следовала письменная реакция. Заказчику необходимо сообщить, что проблема возникла из-за непредоставления авансового платежа или каких-либо данных, в результате чего проведение работ становится невозможным (полностью или частично). Это гарантия того, что, когда дело дойдет до конфликта и с вас будут требовать пени за просрочку, такими письмами заказчику вы сможете себя защитить достаточно успешно. Потому что в судах действует золотое правило – когда направлено требование, тогда и возникла проблема.

Переписка в мессенджерах типа WhatsApp также принимается судами в качестве доказательства. Но в этом случае противоположная сторона должна будет признать, что такая переписка имела место, либо потребуется заверить ее нотариально. По крайней мере, в Москве уже есть нотариусы, которые выполняют скрин-шоты переписки в WhatsApp и ставят на них свою печать. В других городах развитие также постепенно идет в этом направлении.

Следует понимать, что заказчик должен предоставлять или делать, как встречное содействие, не обязательно только то, что перечислено в договоре по пунктам. Если из характера работ становится ясно, что заказчик вам должен что-то еще для того, чтобы вы смогли выполнять свою работу, это тоже надо требовать и требовать в письменной форме. Возможно, когда будет проведена экспертиза, по ее результатам суд примет решение, что без таких-то данных или документов работы выполнить было невозможно и это требование было правильным.

Приостановка работ и отказ от контракта

Если вы понимаете, что не сможете выполнить работы из-за того, что заказчик что-то вам не предоставляет, нужно не бояться направлять ему уведомление о приостановке работ (части работ или какого-то этапа). В этом случае просрочка возникнет уже по вине заказчика. Если вы понимаете, что заказчик, скорее всего, не сделает то, что вам нужно, и вы свои работы выполнить не сможете, от контракта имеет смысл отказаться. Во-первых, этим вы исключаете начисление себе пеней за просрочку. Во-вторых, вы минимизируете свои расходы и убытки. Иногда госзаказчики пишут контракты таким образом, чтобы за ними оставалось право отказаться от контракта, а у подрядчика такого права нет. Однако законом предусмотрено иное. Поэтому и у подрядчика такое право тоже есть.

Невыполнение работ по своей вине

Если работы невозможно выполнить по вашей вине, необходимо предпринять ряд действий, которые позволят минимизировать полагающиеся санкции. Во-первых, необходимо известить заказчика о том, что у вас возникла проблема, вы не успеваете исполнить договорные обязательства по своей вине, и вам нужно больше времени. Изменить контракт в этой части нельзя. Но извещая заказчика, вы сможете помочь себе снизить неустойки за просрочку. Есть правило, по которому неустойка должна быть соразмерна последствиям нарушения. Заказчик, извещенный о том, что будет просрочка, может не

размещать следующую закупку, которая должна происходить по результатам сданной вами работы, он может не нанимать людей, которые должны заниматься с результатом вашей работы, если вы сдаете что-то, что требует потом дополнительной работы со стороны заказчика. Тогда можно говорить, что у заказчика нет потерь, соответственно, неустойка должна быть снижена. Второй момент – это сдача части работ или этапа работ. Неустойки рассчитываются от суммы невыполненных работ. Соответственно, та часть, которая выполнена, будет исключена из расчета, и неустойка будет меньше.

Сдача работ с недостатками

Есть правило, согласно которому заказчик может принять работы с недостатками, если эти недостатки не влияют на общий результат работ. Данный критерий является оценочным и определяется по результатам экспертизы. Из практики известны случаи, когда довольно значительный объем работ подрядчики не успевали выполнить к сроку, но при этом сдавали, а потом доделывали. В каких-то ситуациях это может повлечь уголовную ответственность, но это уже вопрос интерпретации и правильного подхода. Тем не менее, если есть какие-то незначительные недостатки, работы можно сдать, заказчик может их принять с недостатками и обязать эти недостатки устранить. Может не принять, но в этом случае также будет судебный спор с экспертизой.

Что делать, когда имеются достаточно серьезные недостатки, мы не успели что-то сделать, но, тем не менее, «сдаваться» пора, потому что заканчивается финансовый год. На самом деле это самая главная причина, почему сдаются и принимаются работы с недостатками. Если заказчик не принимает и не оплачивает работы в декабре, у него «слетает» финансирование на уходящий год, а в следующем году у него просто не может быть денег и тогда единственный способ их получить – это через суд.

Для того, чтобы исключить уголовную ответственность, заказчик может подкрепиться гарантийными письмами, в которых, сдавая работы, подрядчик указывает, что он сдал какой-то объем, у него есть недоделки, он считает их несущественными и обязуется доделать все, условно говоря, в январе. При этом желательно добавить, что подрядчик готов гарантировать выполнение работ путем внесения какой-то суммы в депозит заказчика (потому что банковская гарантия, скорее всего, к тому моменту закончилась и банк ее не продлит по причине просрочки).

Молчание заказчика

Бывают ситуации, когда результат работ направлен заказчику, но тот не реагирует. Такое поведение заказчика встречается достаточно часто. Особенно когда у него недостаточно технических специалистов для того, чтобы нормально принять и проверить работы, и он не может найти их на стороне. В этой ситуации важно понимать, что у заказчика есть срок для приемки работ. Если он в этот срок не направляет мотивированных возражений по объему и качеству работ (возражения заказчика в данном случае не могут быть связаны с тем, что в акте указан не тот подписант или в акте имеются опечатки), предполагается, что заказчик эти работы принял. Следовательно, он должен их оплатить. Разумеется, если он не подписал акт, никакая бухгалтерия деньги не перечислит. Это тоже конфликт, но в такой ситуации правда будет на стороне подрядчика. Если вы понимаете, что срок подходит, а заказчик вам ничего не отвечает, в ваших интересах его не теребить, потому что он рискует просрочить свои сроки. Необходимо направить претензию. В этом случае с заказчиком будет проще судиться, если до этого дойдет. Потому что, возможно, заказчик все же опомнится, примет работы и оплатит их.

Работа с замечаниями

Если заказчик направляет существенные замечания, вам предоставляется срок, в течение которого вы обязаны их устранить и сдать работу заново. Если этот срок выходит за пределы, отведенные госконтрактом, вам будет выставлена неустойка. Если вы не согласны, единственный путь – писать претензию, в которой указывается, например, что заказчик ничего не понимает в ваших работах, у него некомпетентные специалисты, работа сделана хорошо, она должна быть оплачена, иначе дело будет рассматриваться в суде.

Самое страшное, что может сделать заказчик, это помимо отказа в приемке работ направить вам отказ в исполнении контракта. Он может быть не только по результатам приемки работ, но и по каким-то промежуточным нарушениям. Например, если у вас кончился срок банковской гарантии, у вас отозвали разрешительные документы, не выполняются условия контракта и т. д.

У вас есть 10 рабочих дней для того, чтобы такую ситуацию исправить. Если вы успеваете, заказчик свой отказ отзывает обратно. Отказ означает попадание подрядчика в реестр недобросовестных поставщиков. Также, как и в случае расторжения контракта в судебном порядке. Поэтому если есть, что исправлять, исправляете. Если считаете, что вы правы, нужно какой-то последний этап взаимодействия с заказчиком сделать, направить ему требование, чтобы он отменил свое решение, и потребовать от него приемки и оплаты работ. Если заказчик никак не реагирует, решение придется оспаривать в судебном порядке.

Если подрядчик следует всем этим рекомендациям, и если дело доходит до судебного разбирательства, адвокату будет проще защитить его законные права, резюмировал Максим Столяров. От себя добавим, что данные рекомендации в полной мере могут применяться и подрядными организациями, выполняющими инженерные изыскания. #

ЛИДЕРЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Всероссийский конкурс

МИНСТРОЙ РОССИИ

СОЗИДАНИЕ И РАЗВИТИЕ

Этапы конкурса

1 Регистрация участников

Заочный — регистрация на официальном сайте конкурса

2 Дистанционное тестирование

Онлайн этап: анкетирование, тестирование, запись видеоинтервью

3 Полуфинал

Очный полуфинал — демонстрация профессиональных навыков

4 Финал

Прохождение образовательной программы с участием представителей федеральных министерств, ведомств и крупнейших предприятий; решение производственных кейсов по приоритетным задачам отрасли

Реклама

facebook.com/izyskateli.info

instagram.com/izyskateli

t.me/izyskateli

izyskateli.info/appstore

izyskateli.info/googleplay

Подписывайся и читай!

Вестник инженерных изысканий
Февраль 2021 № 2 (53)

Председатель редакционного совета

Пасканный Владимир Иванович
Член Совета НОПРИЗ,
Председатель Комитета НОПРИЗ
по инженерным изысканиям,
Президент Ассоциации
СРО «Центризыскания»

Редакционный совет

Антипов Андрей Владимирович
Вице-президент Ассоциации
СРО «Центризыскания»,
Заслуженный работник
геодезии и картографии РФ

Волков Сергей Николаевич
Ректор Государственного
университета по землеустройству,
Заслуженный деятель науки РФ,
Академик РАН, д. э. н., профессор

Калинин Аркадий Сергеевич
Генеральный директор
ООО «Компания „Кредо-Диалог“»

Камынина Надежда Ростиславовна
Ректор Московского
государственного университета
геодезии и картографии,
Полномочный представитель РФ
в Болонской Ассамблее, к. т. н.

Котов Павел Игоревич
Старший научный сотрудник
Геологического факультета МГУ
им. М. В. Ломоносова, к. г.-м. н.

Лапидус Азарий Абрамович
Вице-президент НОПРИЗ,
Заслуженный строитель РФ,
д. т. н., профессор

Максимова Юлия Геннадьевна
Директор Федерального
автономного учреждения
«РосКапСтрой»

Мороз Антон Михайлович
Член Совета НОПРИЗ,
Вице-президент НОСТРОЙ, Вице-
президент СПб ТПП, Председатель
Совета СРО НП «Балтийское
объединение изыскателей»

Труфанов Александр Николаевич
Заведующий лабораторией
«Методы исследований грунтов»
НИИОСП им. Герсеванова
НИЦ «Строительство», к. т. н.

Устинович Алексей Юрьевич
Генеральный директор
ГБУ МО «Мособлгеотрест»

Главный редактор: **А. В. Стрельцов**
Руководитель проекта: **П. А. Павлов**
Дизайн и верстка: **Р. Г. Быстров**

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

Вестник инженерных изысканий

Издается при поддержке
Комитета по инженерным
изысканиям НОПРИЗ

НОПРИЗ
НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ И ПРОЕКТИРОВЩИКОВ