

Независимый электронный журнал

ГеоИнфо

ФЕВРАЛЬ • 02-2022



IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

22–23
МАРТА
2022

Организатор конференции



INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
FOUNDATION
CONTRACTORS

10²⁰²² ЛЕТ

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

Генеральный спонсор
конференции



Спонсор конференции

TR Engineering

МОСКВА
ХОЛИДЕЙ ИНН СУЩЕВСКИЙ
(HOLIDAY INN SUSCHEVSKY),
УЛ. СУЩЕВСКИЙ ВАЛ, 74

Генеральные информационные партнеры

ФУНДАМЕНТЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И СТРОИТЕЛЕЙ



НИЦ СТРОИТЕЛЬСТВО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

Гидротехника



ПУТЬ В БУДУЩЕЕ
НАВИГАТОР



МАКСИМАЛКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ДОРОГИ



ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНА



ДОРОЖНАЯ
ДЕРЖАВА

12+

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

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИИ

- О необходимости инженерной защиты непальской горной дороги от камнепадов** 6
АНАЛИТИЧЕСКАЯ СЛУЖБА «ГЕОИНФО»
info@geoinfo.ru

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

- Специфические проблемы инженерно-геологических изысканий для строительства канализационных сооружений** 20
НЕМЕЦ ДОМИНИК (NIEMIEC DOMINIK)
*Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия,
dominik.niemiec@vsb.cz*
МАРШАЛКО МАРИАН (MARSCHALCO MARIAN)
*Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия
и др.*

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И BIM

- BIM-менеджер: зарубежная практика и российская адаптация новой профессии** 26
ЛЮДМИЛА ДЬЯЧЕНКО
Специальный корреспондент
Информационное моделирование (BIM). Новые знания от CSD для новых требований 28
МИХАИЛ ВАСИН
Специальный корреспондент
BIM-технологии в инвестиционно-строительной деятельности. Итоги Дискуссионного клуба НПИ 32
ЕЛЕНА КОЛОСОВА
Вице-президент Национальной палаты инженеров, директор по развитию ООО «К4», к.т.н.

ГЕОТЕХНИКА И ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

- Численные и аналитические расчёты влияния 3D эфффектов на выдёргивающую способность анкерных блоков** 36
РАМЕШ ВАНДАНАПУ
Доцент кафедры гражданского строительства, Университет Амיתי, Дубай
АКАШ ШАРМА
*Инженер-геотехник, Fugro Geoconsulting, Дубай
и др.*

РАЗВИТИЕ, БИЗНЕС, ЭКОНОМИКА

- Работа по доброй воле: как мотивировать сотрудников, чтобы не разбежались по собственному желанию** 40
МАРИЯ ЕРЕМЕЕВА
Специальный корреспондент
Почему коучинговый стиль управления в России не приживается 44
МАРИЯ ЕРЕМЕЕВА
Специальный корреспондент
Telegram: что нужно знать для эффективной коммуникации 48
ЛЮДМИЛА ДЬЯЧЕНКО
Специальный корреспондент

ДИСКУССИЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

- Современные гидрогеологические исследования: смотрим в одну точку, к соседу не заглядываем** 52
ЛЮДМИЛА ДЬЯЧЕНКО
Специальный корреспондент

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ СПОНСОРЫ ПРОЕКТА



Австрийская компания
«TRUMER SCHUTZBAUTEN GMBH»
ООО «РТ ТРУМЕР»



Институт
экологического
проектирования
и изысканий

АО «ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗЫСКАНИЙ»



Maccaferri / ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ



ООО «ПЕТРОМОДЕЛИНГ»



BENTLEY SYSTEMS



АО «СИЭСДИ» (CSD)



ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ООО НПП «ГЕОТЕК»

СПОНСОРЫ ПРОЕКТА



Геотехническая лаборатория
АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ»



НИЖЕГОРОДСТРОЙИЗЫСКАНИЯ

ООО «НИЖЕГОРОДСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»



ООО «ГЕОИНЖЕРВИС» / FUGRO

EngGeo

Обработка и хранение результатов
инженерно-геологических
изысканий

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ENGGEO»



ПрогрессГео
ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ООО «ПРОГРЕССГЕО»



НПО «ТЕРРАЗОНД»



ООО «КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»

СОВРЕМЕННЫЕ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ



Программный комплекс Rosscience

ADVANCED SURVEY
TECHNOLOGIES

ООО «СОВРЕМЕННЫЕ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ» (ADVANCED SURVEY
TECHNOLOGIES) - ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ROSSCIENCE В РОССИИ



ООО «КБ ЭЛЕКТРОМЕТРИИ»

ООО НПП «ГЕОТЕК» - ВЕДУЩИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИСПЕРСНЫХ, МЕРЗЛЫХ, КРУПНООБЛОМОЧНЫХ И СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ.

ПРИБОРЫ КРИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕРИИ СТАНДАРТ

ХИТ продаж

Прибор компрессионный криологический ГТ 1.1.11



Прибор срезной криологический ГТ 1.2.14



Прибор шариковый штамп криологический ГТ 1.6.2



Температура окружающей среды **+5 (±2) С°**
 Прибор разработан для эксплуатации в холодильной камере (камера не входит в состав прибора)

ВОЗМОЖНОСТИ:

- автоматизированный режим испытания с поддержанием заданной отрицательной температуры каждого образца;
- прибор работает при пониженных температурах;
- автоматическое управление температурой образца;
- испытание до трех образцов в одном приборе;
- измерение температуры каждого образца.

ПРИБОРЫ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПРОВЕДЕНИЕ СЛЕДУЮЩИХ ИСПЫТАНИЙ:

- **Прибор компрессионный криологический ГТ.1.1.11**
-испытание по ГОСТ 12248.10-2020 на сжатие и сжатие с оттаиванием;
- **Прибор срезной криологический ГТ 1.2.14**
-испытания по ГОСТ 12248.8-2020 на срез по поверхности смерзания;
-испытания по ГОСТ Р56726-2015 по определению касательных сил морозного пучения;
- **Прибор шариковый штамп криологический ГТ 1.6.2**
-испытания по ГОСТ 12248.7-2020 шариковым штампом.

ПОЧЕМУ ВЫБИРАЮТ НАС



Высокое качество



Выгодная цена



Надежный сервис



Экономия бюджета испытаний

440004, Россия, г. Пенза, ул. Центральная, строение 1М,
 +7(8412) 999-189, 8-800-200-16-05 (звонок по России бесплатный),
 sales@npp-geotek.ru, npp-geotek.com

* На правах рекламы



О НЕОБХОДИМОСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ НЕПАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ДОРОГИ ОТ КАМНЕПАДОВ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ СЛУЖБА
«ГЕОИНФО»
info@geoinfo.ru

Предлагаем вниманию читателей обзор материалов статьи «Характеристика камнепадов и инженерная защита участка шоссе «Сиддхартха» (Н10) в районе Сиддхабаба (Непал)» [3] с привлечением дополнительной информации. Данная работа была опубликована на английском языке в официальном журнале непальского Инженерного института Трибхуванского университета (Journal of the Institute of Engineering) в 2015 году. Ее выполнили молодые специалисты, являющиеся сотрудниками факультета гражданского строительства Инженерного колледжа Хвопа Трибхуванского университета (Непал).

На автодорогах национального значения в Непале периодически случаются камнепады, зачастую приводящие к несчастным случаям со смертельными исходами. В том числе часть шоссе «Сиддхартха» (Н10), проходящая в районе Сиддхабаба, является одной из зон активных камнепадов из-за очень большой крутизны склонов и неблагоприятной ориентации слоев пород по отношению к трассе дороги. Но пока там отсутствует инженерная защита от этих опасных явлений. Авторы указанной статьи [3] (Гнявали и др.) изучили предрасположенность склонов к камнепадам и подверженность им шоссе Н10 в этом районе, проанализировали сценарии камнепадов на моделях в программе Rocscience Rocfall и предложили меры защиты.

Консультационную помощь редакции при подготовке обзора оказали специалисты ООО «РТ ТРУМЕР» – российского представительства австрийской компании Trumer Schutzbauten, производящей конструкции для надежной и экономически выгодной инженерной защиты людей и инфраструктуры от опасных склоновых процессов.

Краткая информация о Непале ▶

Непал – южноазиатская страна, граничащая с Индией и Китаем (рис. 1). Численность ее населения составляет примерно 22,5 млн человек. Столица – город Катманду. Главой государства является президент, главой правительства – премьер-министр. С 2008 года страна стала Федеративной Демократической Республикой Непал, которая по своей конституции 2015 года ориентирована на строительство социализма (чем управляют в основном представители коммунистической партии). Но пока это одно из самых бедных и неразвитых государств мира с низким ВВП и высочайшим уровнем безработицы. Основная отрасль экономики – сельское хозяйство. Промышленность занимается в основном переработкой сельхозпродукции, производством ковров и кирпича. Экспорт ориентирован главным образом на Индию и частично – на США, Турцию и Германию. Импортятся в страну нефтепродукты, промышленные товары, оборудование, транспортные средства, металлические полуфабрикаты, золото, электроника, медикаменты (в основном из Индии и в меньшей степени из Китая и Германии). Основным источником валютных поступлений – иностранный туризм, поэтому почти половину ВВП дает сфера обслуживания.

Интересно отметить, что, как считается, именно в Непале более 2500 лет назад родился Сиддхартха Гаутама, ставший известным как Будда.

Шесть седьмых территории этой самой высокогорной страны мира заняты Гималайской горной системой. Самая низкая точка расположена на высоте 70 м над уровнем моря, но более 40% территории Непала находятся на высоте более 3000 м. Снегами покрыто более 1300 горных вершин. Страна раскинулась примерно на 800 км с востока на запад и примерно на 250 км с севера на юг.

Вдоль южной границы полосой шириной от 20 до 40 км протянулся предгорный низменный регион Тераи, или Тарай (рис. 2). Севернее находится полого-холмистая гряда Сивалик высотой 500–700 м над уровнем моря, являющаяся нижней ступенью Гималайской горной системы. Еще севернее располагается средняя ступень Гималаев (так называемые Малые Гималаи) высотой до 3000 м и шириной до 16 км. Далее к северу имеется понижение –

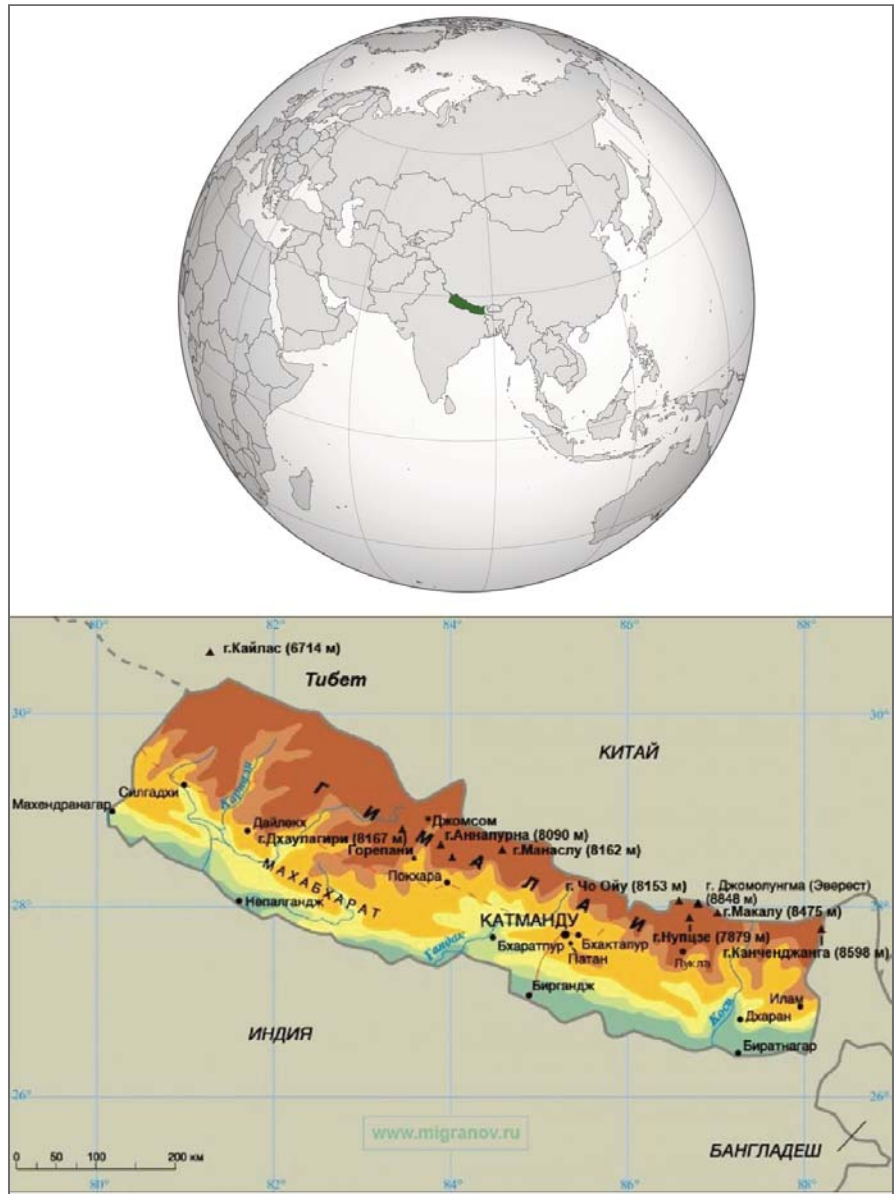


Рис. 1. Непал на картах [4, 6]

внутренняя срединная область высотой от 600 до 2000 м и шириной примерно 25 км. И с самого севера страну окаймляет Большой Гималайский хребет, который знаменит рядом вершин выше 8000 м и самой высокой горой на планете, расположенной на границе Непала и Китая, – Эверестом, или Джомолунгмой (8848 м) (рис. 3).

По своим природно-географическим особенностям территория Непала разделяется на высотные пояса: южный тропический (до высоты 1900 м), субтропический горный (1200–1900 м), горный умеренный (1900–2800 м), умеренно холодный (3000–4000 м), альпийских лугов (4000–5200 м) и ледяной зоны (выше 5200 м).

В этой стране достаточно часто бывают землетрясения. Последняя их серия в 2015 году привела к огром-

ным разрушениям и многотысячным жертвам.

О состоянии дорог и их инженерной защиты в Непале ▶

Непал достаточно изолирован от основных мировых транспортных маршрутов. Но внутри него хорошо развито авиационное сообщение: имеется 47 аэропортов, а частота полетов соответствует потребностям. Морское сообщение осуществляется через порт индийской Калькутты. На юге страны есть две коротких железнодорожных линии, длина которых в сумме составляет всего 34 км. А вот асфальтированных автомобильных дорог там имеется более 10 тыс. км, дорог без покрытия – более 7 тыс. км.

В таких преимущественно горных и сейсмически опасных странах, как Не-



Рис. 2. Предгорный низменный регион Тераи, или Тарай. Раньше это были заболоченные древесно-кустарниковые заросли (джунгли), а сейчас – в основном сельскохозяйственные земли [8]

пал, очень серьезную угрозу для автодорог представляют опасные склоновые процессы и прежде всего камнепады. При этом состояние дорог в этой бедной стране в целом является плохим (рис. 4), поскольку их строительство и поддержание связаны с серьезными трудностями и большими затратами. Более того, даже их самые опасные в отношении камнепадов участки в большинстве случаев никак не защищены, из-за чего гибнет множество людей. Например, наиболее опасное 250-километровое горное шоссе «Карнали» ежегодно отнимает жизни у 50 человек. А имеющаяся в Непале программа «Защита дорог, проходящих под скальными склонами» (Highway Rock Slope) пока не может выбраться из своего зачаточного состояния.

Но неравнодушные непальцы, занимающиеся инженерными изысканиями и инженерной геологией, пытаются что-то изменить, привлекая к этой проблеме внимание общественности и лиц, принимающих решения, с помощью своих публикаций.

И это дает определенные результаты. Например, через несколько месяцев после разрушительного землетрясения 2015 года компания Trumer Schutzbauten GmbH из Зальцбурга при поддержке Австрийского агентства развития установила экономическое партнерство с непальским инженерным бюро для предоставления пострадавшим новейших технологий и решений в сфере защиты от камнепадов. После обучения проектированию и сборке систем защиты от камнепадов двух непальских инженеров, в Непале в ноябре 2015 года было начато проектирование защитных мероприятий [1]. Мы подробно рассказывали об этом здесь. Тогда в этой стране для определения необходимых размеров и характеристик систем защиты от камнепадов впервые использовался стандарт ONR 24810 для технической защиты от камнепада Австрийского института стандартизации (Austrian Standards Institute, 2017).

А сегодня хотелось бы рассмотреть материалы статьи «Характеристика

камнепадов и инженерная защита участка шоссе «Сиддхартха» (Н10) в районе Сиддхабаба (Непал)» [3], опубликованную в официальном журнале непальского Инженерного института Трибхуванского университета (Journal of the Institute of Engineering). Эту статью написали молодые специалисты К.Р. Гнявали, Р. Шреста, А. Бхаттарай, П.Р. Магар, А.Р. Дхунгана, И. Сукупайо и Р. Думару, являющиеся сотрудниками факультета гражданского строительства Инженерного колледжа Хвопа Трибхуванского университета (Непал), а также (параллельно) – Инженерного института Университета Британской Колумбии (Канада), факультета гражданского и архитектурного строительства Королевского технологического института (Швеция), отделения гидротехники Лундского университета (Швеция) и Института гражданского строительства и технологий Международного технологического института Сириндхорна (Таиланд).

Отметим, что автодорога «Сиддхартха» (Н10) – это шоссе национального значения длиной 181 км, соединяющее регион Тераи на юге Непала с горным регионом на севере, начинаясь недалеко от границы с Индией и заканчиваясь в городе Покхара. Оно взяло свое название от настоящего имени Будды – Сиддхартха Гаутамы. Его строительство (в том числе возведение 34 мостов) велось на деньги, предоставленные правительством Индии, с 1964 по 1971 год. Сейчас это шоссе входит в пятерку самых загруженных автодорог Непала. Его часть между городом Бутвал и районом Палпа (рис. 5) характеризуется плохим качеством дороги, большим количеством узких поворотов, опасностью частых камнепадов (особенно в результате землетрясений и сильных дождей) и при этом отсутствием инженерной защиты. Это периодически



Рис. 3. Самая высокая в мире гора Эверест (вдалеке левее высокого пика, видимого на переднем плане фотографии) и окружающие его вершины [5]

приводит к гибели проезжающих или проходящих там людей. В статье [3] рассмотрен отрезок этой части шоссе, проходящий в районе Сиддхабаба, где фатальные камнепады с большим количеством жертв также имеют долгую историю. Он особенно опасен из-за чрезмерно большой крутизны скальных склонов и неблагоприятной ориентации слагающих их слоев по отношению к трассе автодороги, что вместе с климатическими условиями создало условия для постоянного отделения блоков горных пород и более мелкого обломочного материала от грунтового массива и их обрушения.

Незадолго до написания рассматриваемой статьи [3] под камнепад попала машина скорой помощи, в результате чего погибли два врача, а чуть позже селевым потоком с большим количеством крупнообломочного материала был сметен автобус, что погубило как минимум трех человек, а многие из остальных пассажиров пропали без вести.

Авторы работы [3] (Гнявали и др.) на основе обзора литературных источников и собственного визуального обследования охарактеризовали камнепады в этом районе, выполнили их упрощенный предварительный анализ с помощью двумерного моделирования в программе Rocscience Rocfall и предложили меры инженерной защиты для рассматриваемой части шоссе Н10.

Что такое камнепады ►

Гнявали с соавторами [3], ссылаясь на книгу Варнеса (Varnes, 1978) и другие источники, пишут, что камнепад — это тип оползня, который может происходить одиночно или в группах, но с небольшими динамическими взаимодействиями между наиболее подвижными движущимися фрагментами, которые взаимодействуют в основном с поверхностью грунта вдоль своих траекторий и обладают чрезвычайно высокими скоростями. Камнепады связаны с откалыванием частей скальных горных пород от массивов или с отделением их обломков от поверхности склонов и их последующим движением вниз путем падений, отскоков, качения или скольжения с остановкой на относительно плоской площадке или перед какой-нибудь преградой. Опасность потенциальных камнепадов для находящихся на их пути сооружений, транспорта и людей может быть вызвана следующими условиями



Рис. 4. Горные дороги в Непале в большинстве своем находятся в плохом состоянии, не имеют ограждений и никак не защищены от опасных склоновых процессов [9]

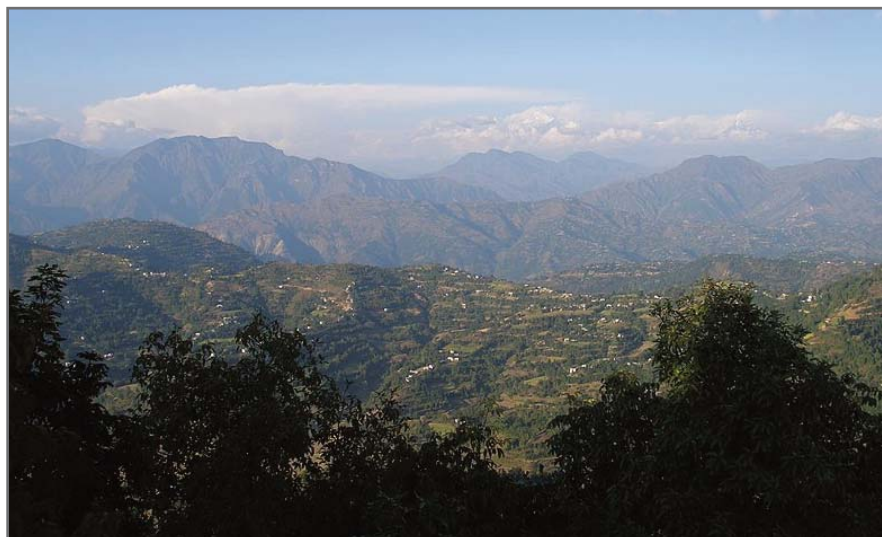


Рис. 5. Вид на район Палпа [7]

или процессами на скальных склонах: трещиноватостью, выветриванием, эрозией во время сильных дождей, циклами заморозания-оттаивания, повышением порового давления из-за проникновения атмосферных осадков в трещины в скальных грунтах, землетрясениями, ростом корней или влиянием корней растений, колеблющихся при сильных ветрах. Кинематика и динамика камнепадов зависят от геометрии и массы падающих камней, крутизны и формы поверхности склона, слагающих его материалов и покрывающей его растительности.

Возникновение этих опасных явлений в основном контролируется такими геометрическими свойствами трещин в материнской породе, как ориентация, плотность, выдержанность и шероховатость плоскостей разрыва. А когда происходит разрушение и от-

деление фрагмента от поверхности, он начинает перемещаться вниз по неправильной траектории и набирает скорость на участках свободного падения в воздухе по мере преобразования его потенциальной энергии в кинетическую. При каждом ударе, качении или скольжении полная энергия камня рассеивается до тех пор, пока сила трения при его взаимодействии с поверхностью или реакция барьерного препятствия не преодолеют его энергию и не остановят его.

Частота камнепадов очень изменчива и зависит от характеристик участка, таких как морфология и геология зон их зарождения, наличия там соответствующих материалов, пространственного и временного распределения инициирующих (триггерных) процессов и соответствующих условий на нижележащей части склона.

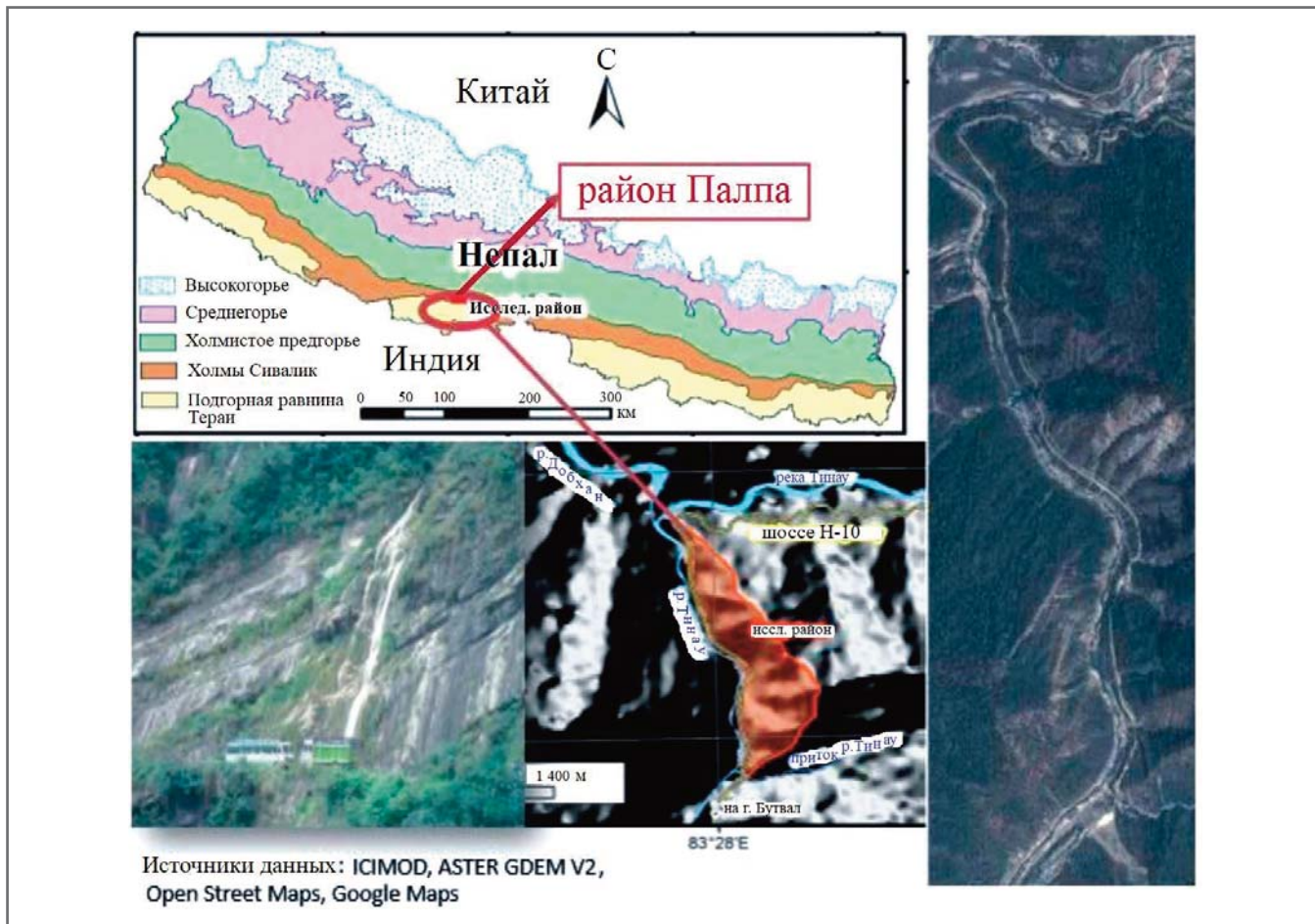


Рис. 6. Исследуемый район (по [3])

Исследуемая территория ►

Территория, исследованная авторами статьи [3], находится недалеко от города Бутвал в районе Палпа зоны Лумбини Западного региона развития Непала (рис. 6, 7). Это участок холмов Сивалик, простирающийся примерно на 2,6 км от ворот с надписью «Добро пожаловать в Палпу» до примерно 700 м от парковой зоны «Рамапитекас». Прежде всего важно, что массив скальных грунтов на этом участке характеризуется тремя отчетливо выраженными системами трещин и трещинами напластования (четвертой системой трещин) (рис. 8). Типичным типом породы здесь является песчаник с плотностью от 2,45 до 2,60 г/куб. см в зависимости от степени выветривания, и вместе с этим в некоторых местах между пластами песчаника встречаются слои аргиллита.

Исследования других авторов, проведенные на изучаемой территории до написания рассматриваемой статьи [3], включали картирование опасностей нестабильных склонов, анализ категорий опасностей и деревьев событий для оценки рисков камнепадов на 12 различных участках. В последующие годы

в Департамент дорог Непала были представлены два независимых отчета об исследованиях и предложения по защите от камнепадов. Однако эти меры пока не начали реализовывать. Поэтому Гнявали с коллегами [3] продолжили обследование склонов вдоль рассматриваемой части шоссе Н10 с учетом информации из вышеуказанных источников, которые они представили в списке использованной литературы.

Причины камнепадов на изученной территории ►

Далее авторы статьи [3] перечисляют и расшифровывают основные причины камнепадов в исследованном районе.

1. *Ориентация дороги и систем трещин.* Крутые склоны (в среднем 70–85 град.), азимут падения трещин в юго-западном направлении (в среднем 60 град.) и ориентация дороги в северном направлении обуславливают подверженность скальных склонов обрушению. Углы внутреннего трения песчаника в этом районе в основном варьируют от 28 до 39 град., поэтому происходит разрушение по плоскостям ослабления. Гнявали с коллега-

ми [3] подчеркивают, что на исследуемой территории наиболее распространено разрушение склонов по потенциальным плоскостям отрыва, образуемым системой трещин, которые обращены к юго-западу. Вместе с тем от района Чахара до примерно 100 м перед парком «Рамапитекас» над шоссе Н10 также имеется короткий участок (длиной примерно 400 м) с призмами скольжения (обрушения) между системами трещин юго-восточного и юго-западного направлений. Для возникновения призмы обрушения среднее направление и угол падения линии пересечения составляют 231 и 53 град. соответственно.

2. *Трещины напластования.* Слагающие склоны пласты в основном представлены песчаником, но местами встречаются слои аргиллитов. Эти аргиллиты быстро и легко эродируют под действием поверхностных вод и дождей и, таким образом, вышележащие скальные грунты теряют опору и начинают падать (рис. 9). Это механизм реакции цепного типа, когда блоки породы падают один за другим.

3. *Зоны нарушения сплошности массива скальных грунтов.* В этом районе бы-

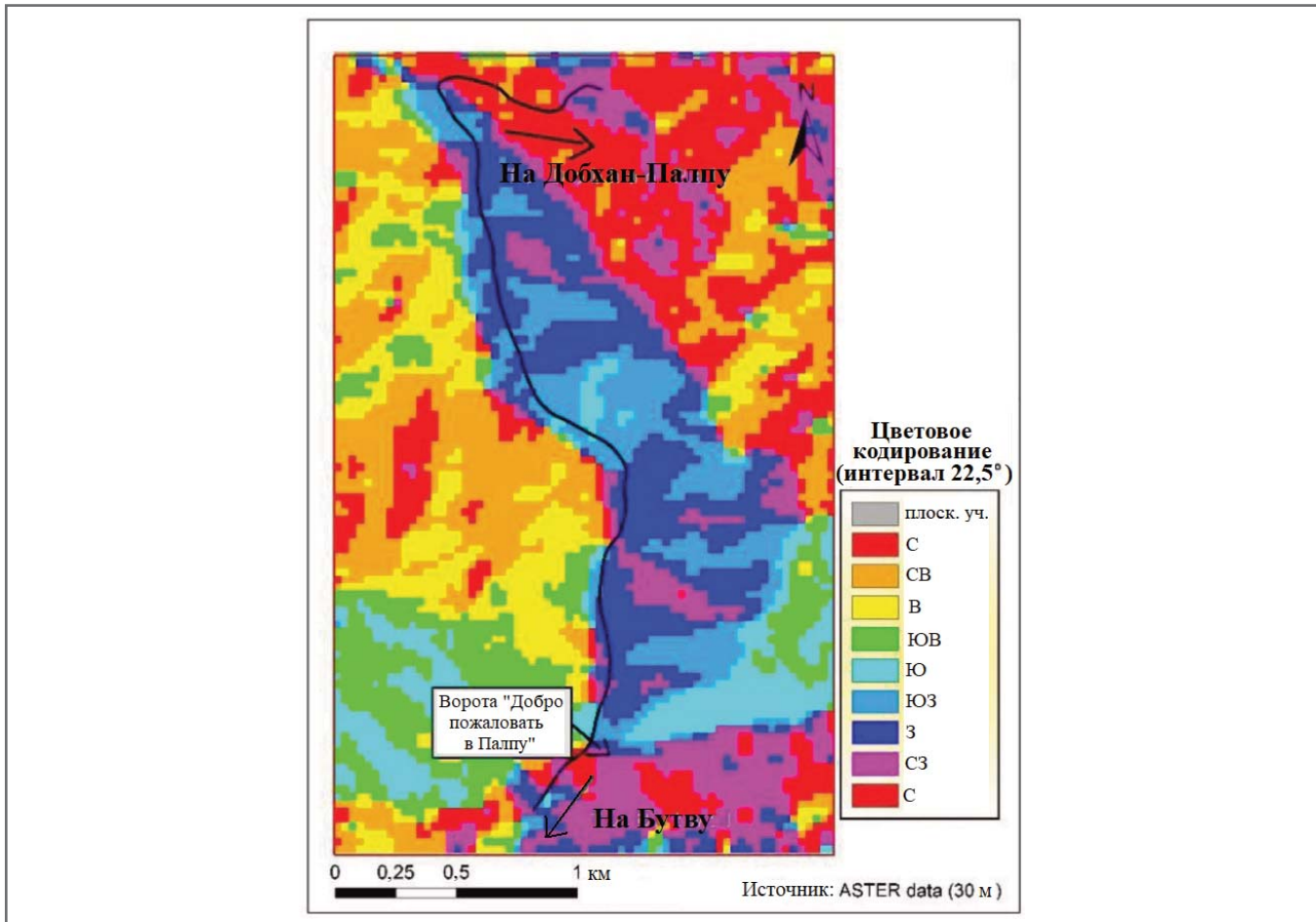


Рис. 7. Карта исследованной территории с цветовым кодированием экспозиций склонов (по [3])

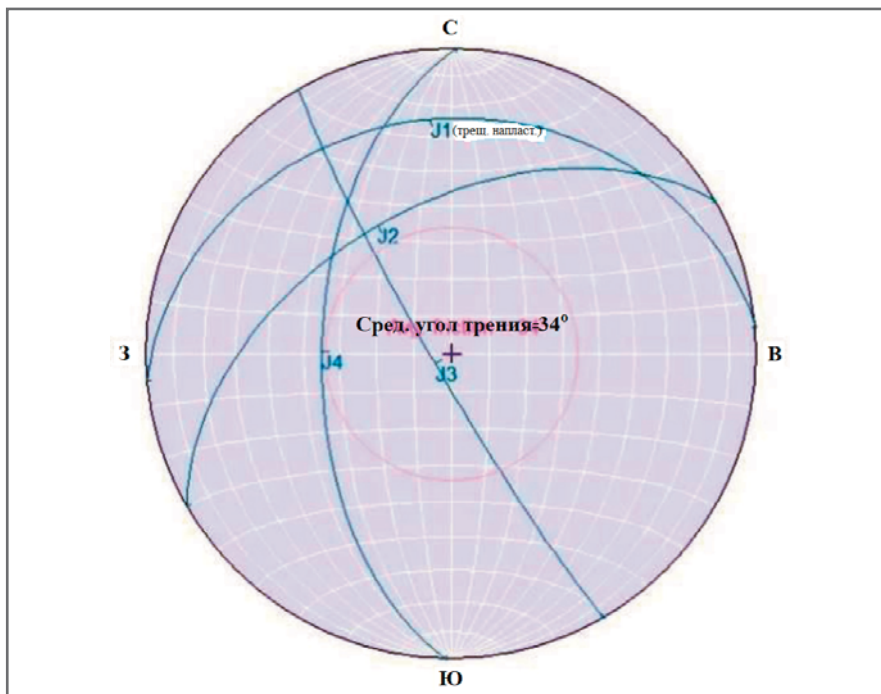


Рис. 8. Стереогаммы четырех систем трещин, преобладающих на изучаемом участке (по [3])

вает много дождей, и большую часть времени трещины остаются незаполненными. Поэтому поровое давление повышается из-за инфильтрации дождевых вод, из-за чего выветрива-

ние происходит более быстрыми темпами, тем самым способствуя раскалыванию массива скальных грунтов и падению их блоков. К тому же камнепады могут вызываться вибрация-

ми от дороги из-за оживленного движения транспорта.

4. *Овражная эрозия / селевые потоки.* Обильные муссонные осадки и крутые высокие склоны в этом районе обуславливают поверхностный сток с большими скоростями. Сильнотрещиноватые породы начинают раскалываться, и их блоки/фрагменты сносятся вниз стекающими водами. Образуется множество русел временных водотоков, и обломки пород, неустойчиво в них лежащие, создают угрозу камнепадов.

Типы разрушения склонов в изученном районе ▶

Основываясь на наблюдениях и обзоре литературы, авторы работы [3] разделяют типы разрушений склонов над (и под) рассматриваемой частью шоссе Н10 (рис. 10) на три типа.

1. *Разрушение на блоки.* От поверхности в результате разрушений в основном по плоскостям ослабления и трещинам отрываются крупные блоки (размером в среднем от 1 до 20 куб. м) и падают на дорогу.

2. *Обрушение части склона, оставляющее на нем «рубец» (поверхность отрыва).* В результате разрушения при сдвиге

возникает оползень небольшого масштаба и обрушивается небольшая часть скального склона, на котором остается «рубец». Такой камнепад объемом приблизительно 18–20 куб. м как раз произошел незадолго до написания рассматриваемой статьи [3].

5. Овражная эрозия / селевые потоки.

На поверхности склона имеется множество русел временных водостоков, которые периодически активизируются во время муссонных дождей и по которым с высокой скоростью в сторону дороги переносятся большие объемы обломочного материала. Такое событие, в частности, произошло на изученном участке незадолго до публикации работы [3].

Моделирование камнепадов ▶

Гнявали с соавторами [3] напоминают, что для прогнозирования возможных камнепадов, а также правильного проектирования и определения объемов мер защиты необходимо оценить размеры опасных зон, а затем количественно оценить кинетическую энергию падающих камней, высоту их отскоков и ударные нагрузки для каж-

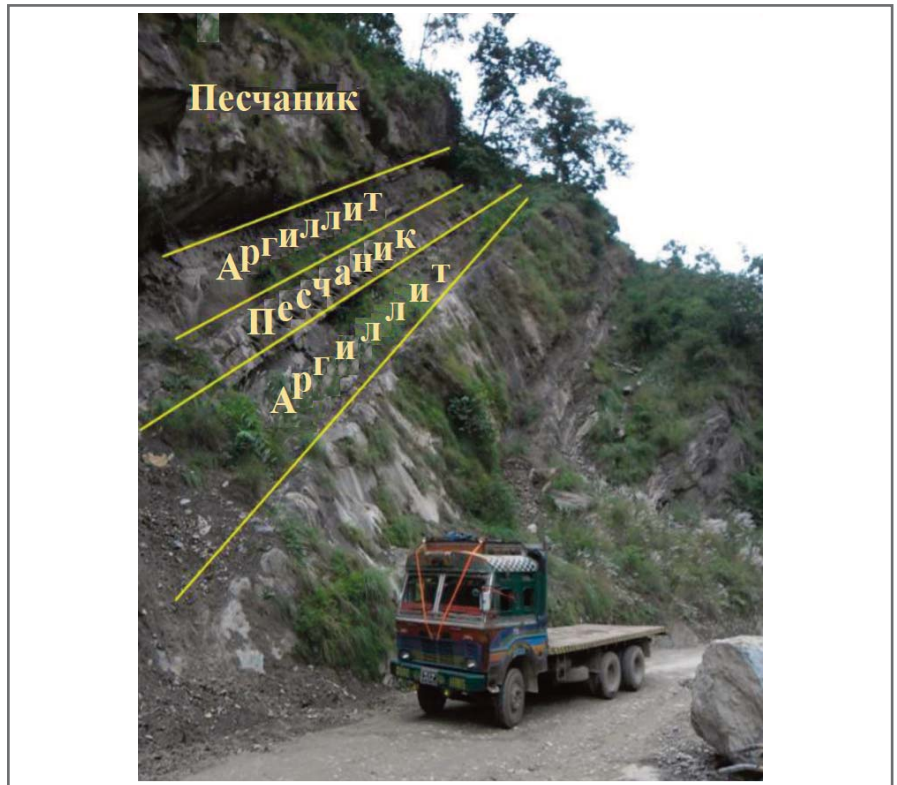


Рис. 9. Пласты пород в изученном районе в основном образованы песчаниками, но иногда встречаются слои аргиллитов. Аргиллит эродирует / размывается дождями, и в конце концов вышележащая трещиноватая порода теряет опору, соскальзывает по плоскости ослабления / разрушения и блоками падает вниз (по [3])



Рис. 10. Случаи обрушений скального склона в исследуемом районе в результате: разрушения на блоки (а, б); возникновения оползня небольшого масштаба с образованием на склоне «рубца» (поверхности отрыва) (в); комбинации возникновения оползня небольшого масштаба и потока обломочного материала / небольшого селя (г–е) (по [3])

дой точки вдоль их траекторий. Чтобы спроектировать подходящие защитные сооружения (рвы, сетчатые противокаменные барьеры, attenuаторы, завесы, геосетки, галереи, дамбы), необходимо использовать результаты моделирования, по которым можно определить их параметры (тип, положение, длину, высоту, прочность, а также величины и направления возможных ударных нагрузок). Для этой цели используются также полномасштабные испытания, но моделирование камнепадов с помощью коммерчески доступного программного обеспечения предпочтительнее, поскольку оно экономит время и деньги. Однако при этом следует уделять пристальное внимание предварительному сбору детальных полевых данных и калибровке модели.

Места зарождения камнепадов могут быть определены как точки (например, для изолированных обнажений или локальных разрушений), линии (например, для гребней скал или бровок скальных склонов) или зоны. Затем динамика и кинематика камнепадов вычисляются с использованием трех типов моделей на основе:

- 1) эмпирических данных;
- 2) известных механизмов процессов;
- 3) геоинформационных систем (ГИС – полных трехмерных подходов к взаимодействию твердого тела с поверхностью земли).

Это могут быть:

- 2D-модели (когда профиль склона / траектории падения определяет пользователь);
- 2,5D-модели (когда для определения профилей склона / траекторий падения в 2D-модели используется ГИС);
- 3D-модели (в которых рассчитываются траектории камнепадов в полной трехмерной среде).

Однако, когда можно игнорировать геометрические и динамические эффекты трехмерной топографии (например, на плоских крутых осыпных склонах, на почти ровных склонах, на склонах с малым количеством или отсутствием растительности, на крутых бортах оврагов или долин), то предпочтительнее 2D-моделирование – в основном из-за его большей вычислительной эффективности и достаточного количества соответствующей доступной литературы. Для обзорного ознакомления с этим вопросом Гнявали с соавторами [3] рекомендуют диссертацию Уилли (Wyllie, 2014).

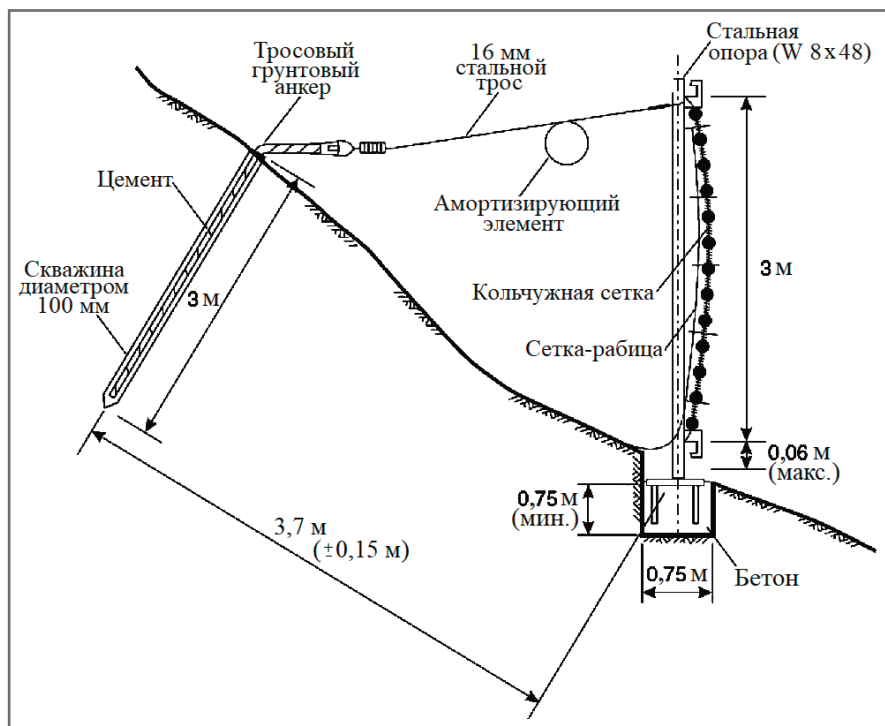


Рис. 11. Схема одного из вариантов противокаменного барьера (по [3])

Защита от камнепадов ▶

Авторы статьи [3] напоминают, что существуют разнообразные меры противодействия камнепадам: естественная защита с помощью лесопосадок, полустественные сооружения (насыпные дамбы, рвы), полностью искусственные конструкции (сетчатые противокаменные барьеры, attenuаторы, завесы, геосетки, галереи, стенки). Прежде чем их реализовать, необходимо оценить риски, выбрать варианты защиты и спроектировать противокаменные сооружения.

Некоторые из защитных сооружений Гнявали с коллегами [3] рассматривают чуть подробнее.

Противокаменный барьер (камнеулавливающее ограждение) работает как гибкая барьерная система, поглощающая энергию падающих камней за счет деформирования (в идеале обратимого) его стальных компонентов (кольчужной или омега-сетки, амортизирующих элементов, тросов, шарнирных опор и других деформируемых конструкций, рассеивающих энергию) (рис. 11). Конструкция, подходящая для конкретного места, зависит от топографии, ожидаемых ударных нагрузок и высоты отскоков камней.

Система стабилизации поверхности геосеткой состоит из гибкого стального сетчатого покрытия скального склона, прикрепленного к массиву пород скальными нагелями или грунтовыми анкерами через определенные проме-

жутки (рис. 12). Она действует как пассивная защита и подходит для удержания на склоне в основном небольших нестабильных блоков на участках, непосредственно прилегающих, например, к дороге.

Противокаменная галерея обычно работает как жесткая конструкция, но имеет на крыше амортизирующий слой, так что энергия падающих камней значительно поглощается, прежде чем воздействовать на нижележащую жесткую часть (рис. 13). Такие сооружения могут иметь разные конструкции в зависимости от условий площадки. Они способны выдерживать очень высокие энергии ударов и являются самоочищающимися (камни с них обычно падают дальше из-за наклона крыши, то есть их ручная очистка не требуется).

Авторы работы [3] сначала выполнили тщательную количественную оценку предрасположенности исследуемых склонов к возникновению камнепадов, распределения блоков по размерам в потенциальных зонах их зарождения, ожидаемых траекторий камней, распределения и интенсивности ударов по защитным конструкциям, а также величин и статистической изменчивости задействованных кинематических и динамических параметров (скорости, кинетической энергии, высоты полета). Для этого были выполнены полевые исследования на интересующей территории.

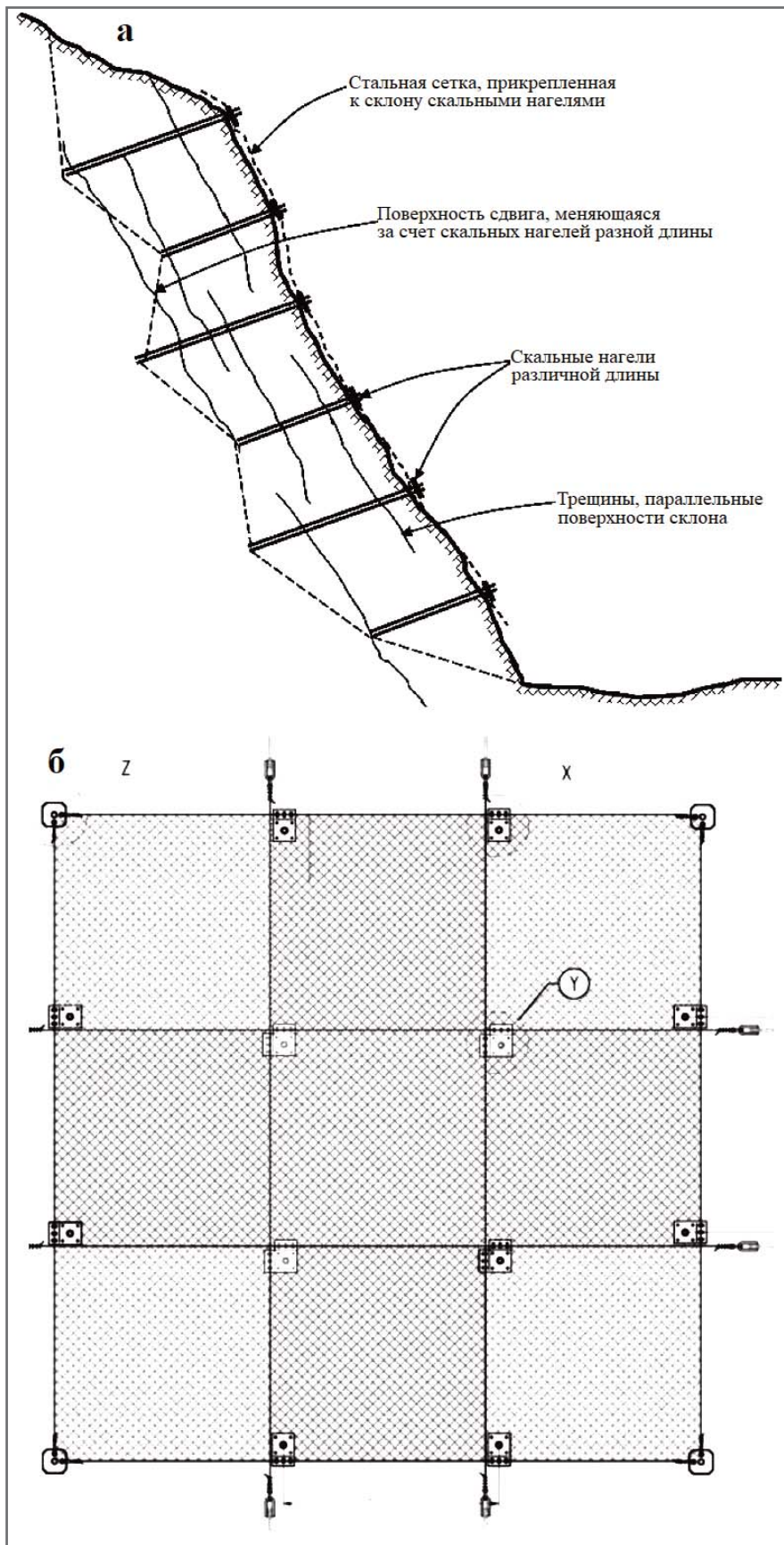


Рис. 12. Система стабилизации неустойчивых блоков на склоне с помощью гибкой стальной сетки, прикрепленной к массиву пород скальными нагелями или грунтовыми анкерами: а – в разрезе; б – в плане (по [3])

Гнявали с коллегами [3] собрали данные, связанные с уклонами, предыдущими случаями камнепадов, суще-

ствующими и предыдущими размерами блоков, профилями склонов вдоль наиболее критических участков, раз-

рывами сплошности пород и материалами, слагающими склон с поверхности. Затем они выполнили 2D-моделирование камнепадов в программе Rocscience Rocfall (рис. 14) и провели анализ полевых и модельных данных для оценки разных участков вдоль исследованной части шоссе Н10 по:

- 1) частоте / опасности камнепадов;
- 2) характеру разрушений на склоне;
- 3) приблизительным энергиям падающих камней после анализа в Rocscience Rocfall;
- 4) доступности площадок.

На основе выполненных полевых рекогносцировочных исследований, моделирования и анализа, а также пригодности тех или иных мер в существующих инженерно-геологических условиях авторы статьи [3] предлагают использовать следующие типы защиты с ориентировочным диапазоном выдерживаемых энергий ударов от 1000 до 3000 кДж:

- 1) установку противокаменпадных барьеров перед дорогой;

- 2) стабилизацию неустойчивых скальных блоков (размером примерно от 0,3 до 2 куб. м) на прилегающих к дороге участках с помощью обтягивания склона гибкой стальной сеткой, прикрепленной к массиву пород скальными нагелями или грунтовыми анкерами;

- 3) строительство противокаменпадной галереи на участке Чахара из-за труднодоступности крутого скального склона, разнообразных типов его разрушения (от падения крупных блоков до возникновения осыпей и сухих оползней) и наличия крупных блоков, которые могут упасть с большой высоты;

- 4) закрепление нестабильных блоков на склоне скальными нагелями или грунтовыми анкерами в качестве дополнительной меры в некоторых критически неустойчивых местах склонов.

При этом Гнявали с соавторами [3] подчеркивают, что в целом для устранения опасности попадания камнепадов на шоссе Н7 в Сиддхабабе указанные защитные сооружения надо использовать комплексно (рис. 15). Для интересующихся подобными проблемами они рекомендуют более подробно ознакомиться с одной из предыдущих работ Гнявали (Gnyawali, 2014) и книгой Уилли (Wyllie, 2014).

Заключение ►

На основе выполненных исследований Гнявали с соавторами [3] делают

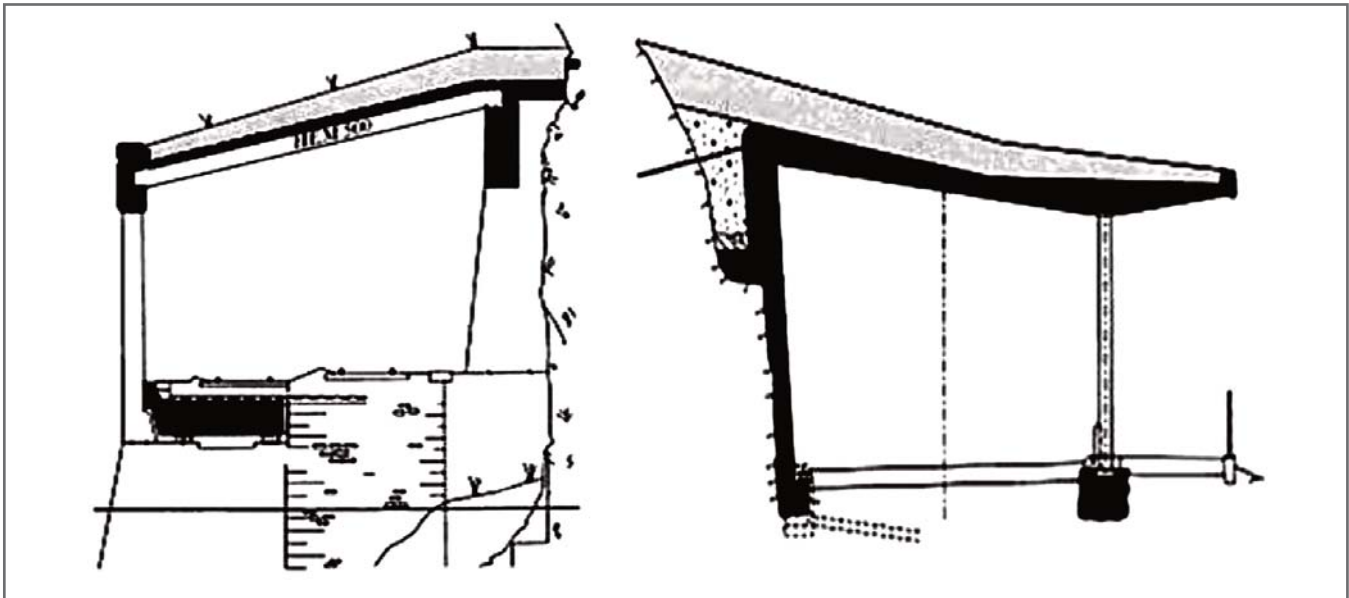


Рис. 13. Схематичные вертикальные поперечные разрезы некоторых возможных конструкций противокамнепадных галерей (по [3])

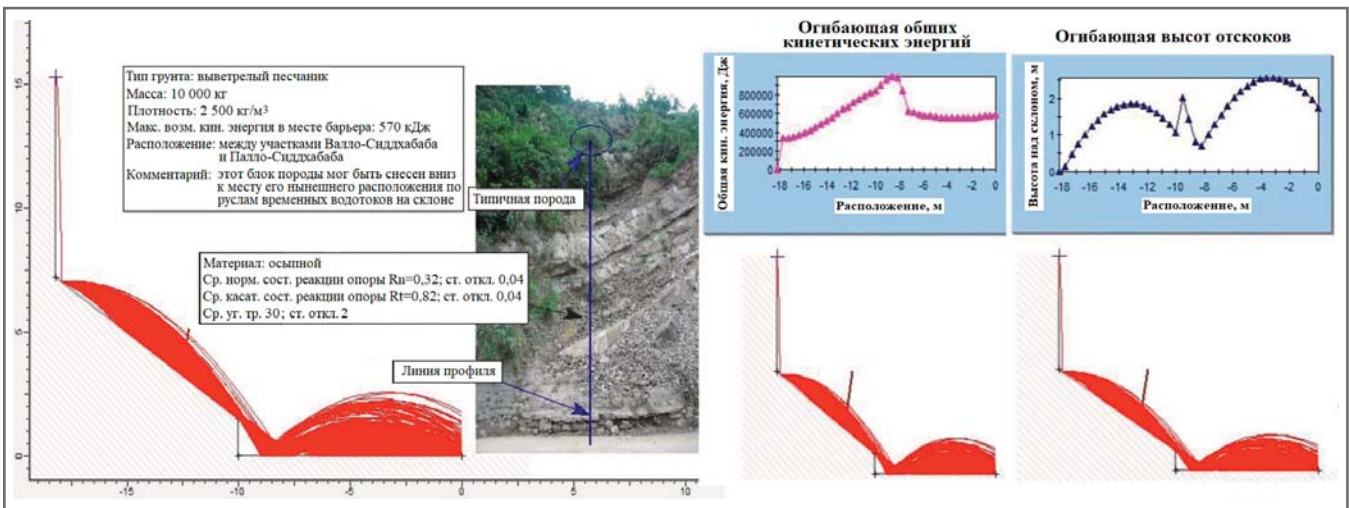


Рис. 14. Пример анализа, проведенного в программе Rocscience Rocfall (по [3])

вывод о том, что камнепады вдоль шоссе «Сиддхартха» (Н10) в районе Сиддхабаба в Непале опасны и требуют инженерной защиты.

В основном там происходят три типа разрушений склонов (разделение на блоки, овражная эрозия и обрушения типа небольших оползней с образованием «рубцов» на склоне) из-за неблагоприятной ориентации систем трещин по отношению к дороге, присутствия среди пластов песчаника слоев аргиллитов, выветривания и коротких селевых потоков с большим количеством крупнообломочного материала.

Для инженерной защиты от камнепадов в изученном районе могут использоваться сетчатые противокамнепадные барьеры, противокамнепадные галереи и стабилизация поверхности склонов путем покрытия их гибкими стальными сетками, прикрепляемыми

к массивам пород скальными нагелями или грунтовыми анкерами. Кроме того, для некоторых потенциально неустойчивых блоков на склонах необходимо их простое закрепление скальными нагелями или грунтовыми анкерами.

Немедленная установка таких конструкций представляется авторам работы [3] абсолютно необходимой.

Однако Гнявали с коллегами [3] подчеркивают, что предложенные ими меры для разных участков на рассматриваемой территории основаны на рекогносцировочном визуальном обследовании подверженности изученных склонов камнепадам и на упрощенном анализе возможных камнепадов с помощью моделирования, поэтому в ближайшем будущем необходимо точнее определить и описать опасные участки на основе детальных полевых

исследований и трехмерного моделирования.

От редакции добавим, что в журнале «Геоинфо» в прошлом году был опубликован перевод интересной работы Маркуса Хайдна и др. [1] об использовании австрийского опыта компании Trumer Schutzbauten по установке экономичных и надежных сетчатых барьеров для защиты от камнепадов в Непале и Грузии.

Важно, что проблемы, подобные описанным в статье Гнявали и др. [3] и в статье Хайдна и др. [1], характерны для многих дорог во многих странах, в том числе и в России. Например, на Северном Кавказе и вдоль Черноморского побережья Кавказа часто происходят камнепады и другие оползневые явления, которые приводят к авариям и длительным остановкам движения даже на федеральных

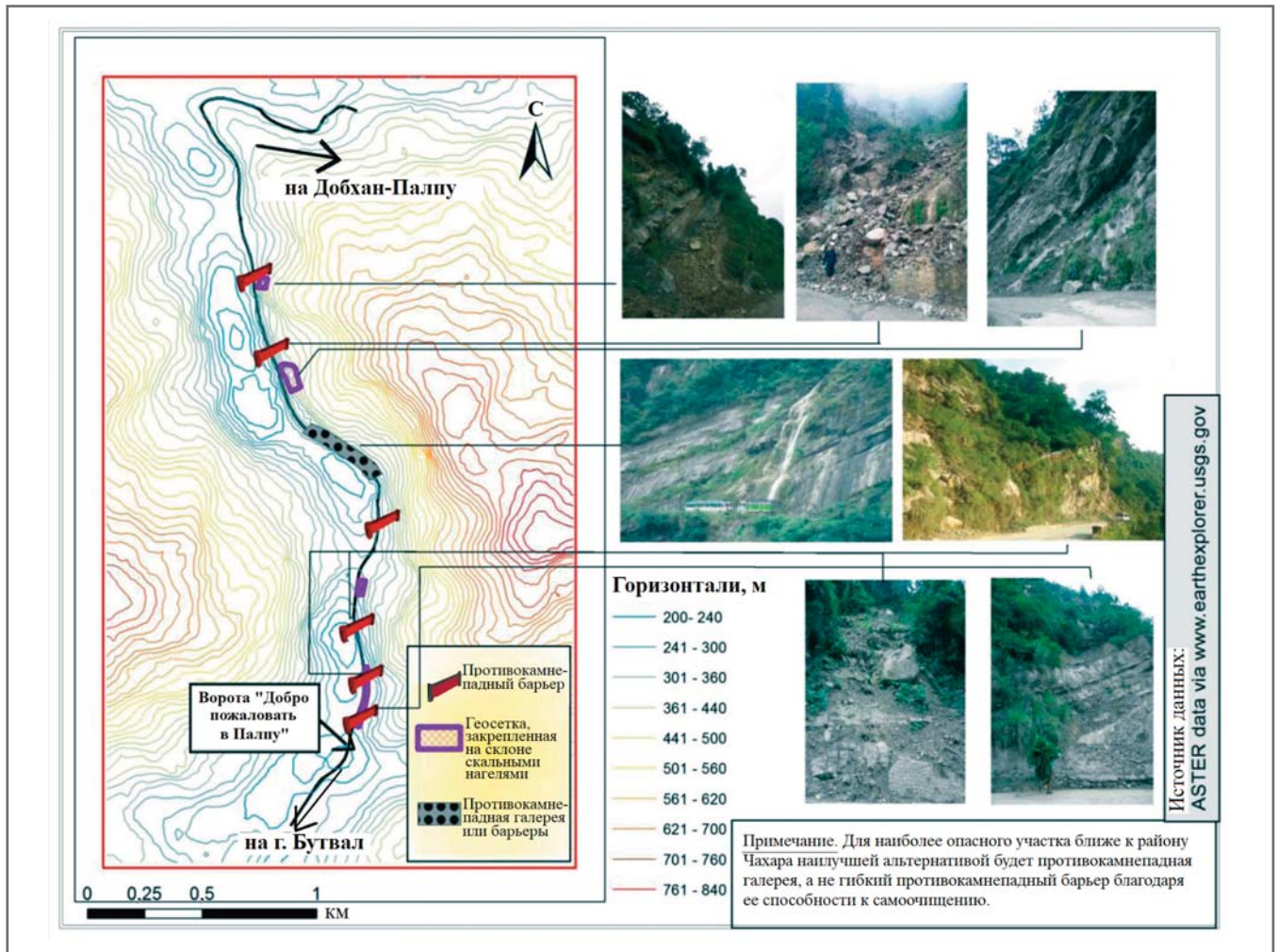


Рис. 15. Предложенные меры инженерной защиты от камнепадов на изученных участках шоссе Н-10 (по [3])

трассах, не говоря уже о грунтовых горных дорогах. Поэтому и там на всех проблемных участках необходимо принять адекватные меры инженерной защиты. Хорошо, что многие крупные российские компании, в частности ОАО «РЖД», ГК «Автодор» и другие, начали понимать всю глубину этих проблем и в последнее время уделяют им все больше внимания.

Компания «РТ ТРУМЕР» (российское представительство австрийской компании Trumer Schutzbauten) участвовала в проекте по инженерной защите Транссибирской железнодорожной магистрали в районе города Аша Челябинской области, где были установлены сетчатые противокаменные защитные системы на участке длиной 10 км. Мы подробно расска-

зывали в об этом в журнале здесь и здесь.

В Западной Европе подобные бескомпромиссные подходы к защите людей и объектов инфраструктуры от опасных склоновых процессов используются уже много десятилетий. И хорошо, что этот опыт и в том числе передовые австрийские технологии, начали применять и в России. **И**

Источники ►

1. Хайдн М., Авердунк С., Фукс С., Тиард-Лафорет С. Защита от стихийных бедствий в рамках сотрудничества в области содействия развитию на примере Непала и Грузии // Геоинфо. 05.07.2021. URL: geoinfo.ru/product/markus-hajdn/zashchita-ot-stihijnyh-bedstvij-v-ramkah-sotrudnichestva-v-oblasti-sodejstviya-razvitiyu-na-primere-nepala-i-gruzii-44926.shtml.
2. en.wikipedia.org/wiki/Siddhartha_Highway.
3. Gnyawali K.R., Shrestha R., Bhattarai A., Magar P.R., Dhungana A.R., Sukupayo I., Dumaru R. Rockfall characterization and structural protection in the Siddhababa Section of Siddhartha Highway H10, Nepal // Journal of the Institute of Engineering. 2015. Vol. 11. № 1. P. 1–11. URL: nepjol.info/index.php/JIE/article/view/14689.
4. gonepal.ru/karta_nepala/fizicheskaya-karta-nepala.html.
5. ru.wikipedia.org/wiki/Джомолунгма.
6. ru.wikipedia.org/wiki/Непал.
7. [ru.wikipedia.org/wiki/Палпа_\(район\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Палпа_(район)).
8. ru.wikipedia.org/wiki/Тераи.
9. sergeydolya.livejournal.com/1296732.html.
10. Заглавное фото: yandex.ru/video/preview/?text=Непал%20дорога&path=wizard&parent-reqid=1645043662699474-7107849010979399828-vla1-0726-vla-l7-balancer-8080-BAL-4764&wiz_type=v4thumbs&filmId=9108198792595642016.

Список литературы, использованной авторами статьи [3] ▶

- Agliardi F., Crosta G.B. Supporting rockfall countermeasure design in difficult conditions // *Landslide Science for a Safer Geoenvironment*. Vol. 3. Targeted Landslides. Switzerland: Springer International Publishing, 2014. P. 71–76.
- Chen G., Zheng L., Zhang Y., Wu J. Numerical simulation in rockfall analysis: a close comparison of 2-D and 3-D DDA // *Rock Mech Rock Eng*. 2013. Vol. 46. № 3. DOI: 10.1007/s00603-012-0360-9.
- Crosta G.B., Agliardi F. Parametric evaluation of 3D dispersion of rockfall trajectories // *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 2004. Vol. 4, P. 589–598.
- Dahal R.K. Report submitted by Trumer Schutzbauten, Austria basen in Nepal through Himalaya Conservation Group to DRO. DOR Palpa. 2014.
- Dhakal S. Report submitted by GHEaSES Intl. and BEAM Consult. to DRO. DOR Palpa. 2012.
- Dorren L., Domaas U., Kronholm K., Labiouse V. Methods for predicting rockfall trajectories and run-out zones // S. Lambert, F. Nicot. *Rockfall Engineering*. London, UK: ISTE Ltd., 2011. P. 143–168.
- Dorren L.K. A review of rockfall mechanics and modelling approaches // *Progress in Physical Geography*. 2003. Vol. 1. № 27. P. 69–87.
- Ekantipur.com. 2015. August 8. URL: ekantipur.com/2015/08/08/top-story/bus-swept-away-by-landslide-3-killed/409128.html.
- Frattini P., Crosta G.B., Agliardi F. Rockfall characterization and modeling // J.J. Clague, D. Stead (eds.). *Landslides – Types, Mechanisms and Modeling*. New York: Cambridge University Press, 2012. P. 267–281.
- Geobruugg. 2010. URL: geobruugg.com/en.
- Gnyawali K.R. Document posted on personal blog. *Rockslope Protection works: rockfall catch fence and anchored rock mesh protection system*. 2014. URL: kaushalrajgnyawali.blogspot.com/.
- Hoek E. *Analysis of rockfall hazards // Practical Rock Engineering*. 2000. URL: rocscience.com/hoek/corner/9_Analysis_of_rockfall_hazards.pdf.
- Hoek E., Bray J. *Rock Slope Engineering* (4th ed.). New York: Spon Press, 2005.
- Hunger O., Leroueil S., Picarelli L. The Varnes classification of landslide types, an update // *Landslides*. 2014. Vol. 11. P. 167–194.
- Kharel P., Dhakal S. Hazard rating and event tree analysis for assessing rockfall risks along Siddhartha Highway in Siddhababa Area, Nepal // *International Journal of landslide and Environment (IJLE)*. 2013. Vol. 1. № 1. P. 41–42.
- Lambert S., Bourrier F., Toe D. Improving three-dimensional rockfall trajectory simulation codes for assessing the efficiency of protective embankments // *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*. 2013. Vol. 60. P. 26–36.
- Luckman B.H. Processes, transport, deposition, and landforms: rockfall // J. Shroder (ed.). *Treatise on Geomorphology* (14 ed.). 2013. Vol. 1. P. 174–182.
- Moon T., Oh J., Mun B. Practical design of rockfall catch fence at urban area from a numerical analysis approach // *Engineering Geology*. 2014. Vol. 172. P. 41–56.
- Onlinekhabar.com. 2015. June 17. URL: onlinekhabar.com/2015/06/289457/.
- Ritchie A. *The evaluation of rockfall and its control // Highway Research Record*. Washington DC: National Academy of Sciences-National Research Council, 1963.
- Rockfall-Rocscience Inc., URL: rocscience.com/rocscience/products/rockfall.
- Thapa A.B. *Rock slide hazard mapping along Siddhartha Highway (Chidiya Khola – Dovan road section) with GIS application: MSc Dissertation*. Nepal: Institute of Engineering, Pulchowk/Central Campus, Civil Engineering, 2011.
- Trumer Schutzbauten. 2014. URL: trumer.cl/.
- Varnes D. *Slope movement types and processes*. Washington DC: Transportation Research Board, National Research Council, 1978.
- Vogel T. *Rock fall protection as an integral task*. Vol. 3. Zurich, Switzerland: Structural Engineering International, 2009. URL: iabse.org.
- Volkwein A. et al. Rockfall characterization and structural protection – a review // *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 2011. Vol. 11. P. 2617–2651.
- Wyllie D.C. Calibration of rock fall modelling parameters // *International Journal of Rock Mechanics & Mining Sciences*. 2014. Vol. 67. P. 170–180.
- Wyllie D.C. *Rockfall Engineering: development and calibration of an improved model for analysis of rockfalls in highways and railways: PhD thesis*. Vancouver: University of British Columbia, 2014.
- Wyllie D.C. *Rockfall Engineering*. CRC Press, Taylor and Francis Group, 2014.
- Wyllie D.C., Mah C.W. Stabilization of rock slopes // *Rock Slope Engineering*. 2005. P. 310–319.
- Zhang L., Yang Z., Xu B. Rockfalls and rockfall hazards // *Journal of Engineering Geology*. 2004. Vol. 12. № 3. P. 225–231.



TRUMER
Schutzbauten

www.trumer.cc

Россия:
ООО «РТ Трумер»
119002, г. Москва, переулок Сивцев Вражек,
дом 29/16

Тел.: +7 915 022 75 17
E-Mail: info@trumer.ru

ЗАЩИТА ОТ ПРИРОДНЫХ ОПАСНОСТЕЙ

TRUMER Schutzbauten — ваш компетентный и опытный партнер в области обеспечения эффективной защиты от природных опасностей:

- ▶ камнепадов,
- ▶ оползней,
- ▶ селей,
- ▶ обвалов,
- ▶ лавин,
- ▶ береговой эрозии.



Следуя девизу

**«БЕЗОПАСНОСТЬ, ОБЕСПЕЧЕННАЯ ПРОФЕССИОНАЛАМИ, —
БЕЗОПАСНОСТЬ БЕЗ КОМПРОМИССОВ»,**

компания ТРУМЕР разрабатывает и реализует надежные,
эффективные и экономичные решения.

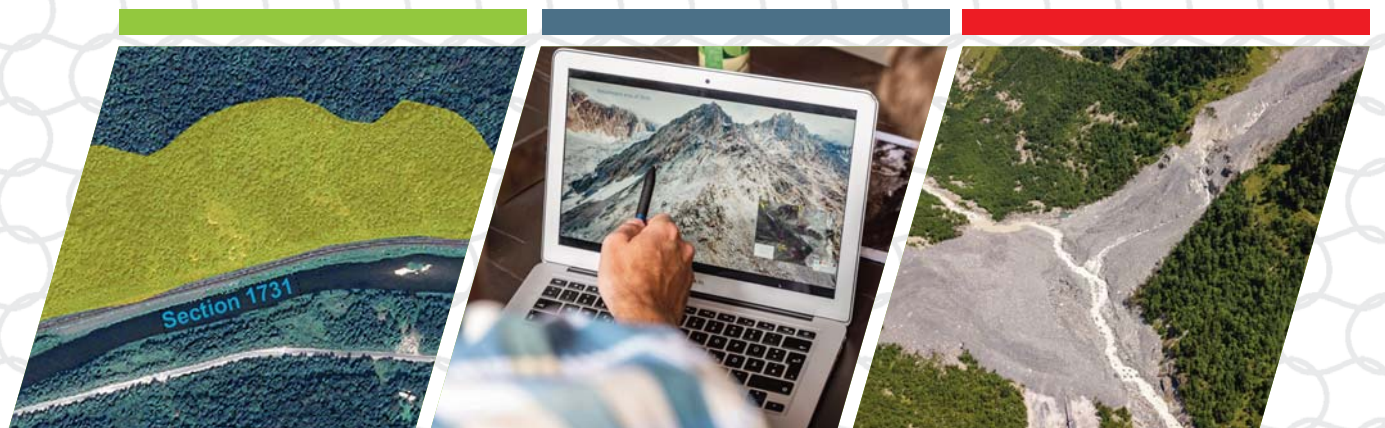


Mountain
Risk
Consultancy

ЗАЩИТА ОТ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ И СНИЖЕНИЕ РИСКОВ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФ



- РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ
- КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ
- ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ И КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ
- РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И МОНИТОРИНГ



Skype: Mountain Risk Consultancy
E-Mail: office@mountain-risk.ru
<https://www.mountain-risk.ru>





СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ

НЕМЕЦ ДОМИНИК (NIEMIEC DOMINIK)

Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия, dominik.niemiec@vsb.cz

МАРШАЛКО МАРИАН (MARSCHALKO MARIAN)

Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия

ЙИЛМАЗ ИСИК (YILMAZ ISIK)

Кафедра инженерной геологии инженерного факультета Республиканского университета в Сивасе (Университета «Сивас Кумхуриет»), г. Сивас, Турция

СОМБАТИ ЭРИК (SOMBATHY ERIK)

Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия

ЯНГ ШУРАН (YANG SHURAN)

Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия

КУБАЧ ЯН (KUBAC JAN)

Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия

МАТУШКОВА БАРБАРА (MATUSZKOVA BARBARA)

Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия

ДУРАЙ МИЛОШ (DURAJ MILOS)

Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия

МЕНДЕС ЭСТЕВАО (MENDES ESTEVAO)

Кафедра инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (VSB), г. Острава, Чехия

При инженерных изысканиях для проектирования и строительства линейных сооружений, особенно канализационных, необходимо принимать во внимание ряд специфических сложностей, которые частично отличаются от таковых в отношении большинства других типов строительных объектов. Создание канализационных сооружений требует особого подхода, поскольку в этих случаях в первую очередь приходится решать вопросы земляных работ. Поэтому необходимо особенно тщательно учитывать геоморфологические, геологические, гидрогеологические и антропогенные факторы, которые влияют на реализацию проектов подземных канализационных сетей во многих отношениях.

Эти проблемы кратко рассмотрены в обзоре «Специфические проблемы инженерно-геологических изысканий для строительства канализационных сооружений» [3], который был опубликован в 2020 году в сборнике Materials Science and Engineering («Материаловедение, строительство и архитектура») из серии IOP Conference Series, выпускаемой по материалам научных конференций издательской компанией IOP Publishing от британской благотворительной научной организации IoP (Institute of Physics – «Институт физики»).

Авторы указанной статьи – представители кафедры инженерной геологии факультета горного дела и геологии Технического университета в Остраве (Чехия) и кафедры инженерной геологии инженерного факультета Республиканского университета в Сивасе (Турция). Содержимое их работы [3]

может быть использовано (скопировано, переведено, адаптировано, видоизменено в любых целях, включая коммерческие) в соответствии с условиями лицензии Creative Commons Attribution 3.0 при условии указания правильной ссылки на первоисточник.

Представляем вниманию читателей сокращенный адаптированный перевод этого обзора с привлечением дополнительных иллюстративных материалов, выполненный аналитической службой редакции журнала «Геоинфо».

Введение ►

Канализационные сооружения представляют собой особые конструкции, используемые при различных видах гражданского строительства. То, что одно из их измерений является существенно доминирующим, определяет специфику инженерно-геологических изысканий для них.

Канализационные трубы размещают в вырытых траншеях, которые потом засыпаются (рис. 1). Нагрузка на эти трубы не является слишком большой, поэтому обычно не приходится решать вопросы, связанные с несущей способностью, что является основным условием для возведения большинства других инженерных сооружений. Однако здесь необходимо учитывать возможность неравномерных осадок поверхности грунта, вновь сформированной после окончания строительства, особенно из-за того что над линиями канализации часто проходят дороги, на которых не должно возникать неровностей. Проблемы, связанными с проектированием и строительством канализационных сооружений, занимаются многие исследователи (см. в конце списка литературы, использованной авторами переведенной статьи. – *Ред.*).

Основные аспекты инженерно-геологических изысканий для строительства канализационных сооружений ►

Ряд важнейших особенностей проектирования и строительства канализационных сооружений определяют *геоморфологические условия*, которые необходимо изучить при инженерных изысканиях. Если поверхность земли ровная и горизонтальная, то проблем с выемкой грунта будет гораздо меньше, чем в случае местности с большими уклонами. При беспокойном рельефе геологическое строение и гидрогеологические условия обычно более изменчивы вдоль трассы линейного сооружения. А местность со спокойным рельефом с большей вероятностью будет иметь ненапорный водоносный горизонт, но с расположением уровня



Рис. 1. Канализационные трубы укладывают в вырытые траншеи, которые потом засыпают [1]

грунтовых вод ближе к поверхности. Поэтому обычно чем более фрагментированной является геоморфология, тем выше бывают затраты на создание канализационных сетей.

Очень важной характеристикой канализационных сооружений является *материал, из которого изготовлены трубы*. В основном это пластик, который не подвержен коррозии. Однако, если по какой-то причине приходится использовать металлические трубы, то необходимо учитывать агрессивность воды по отношению к ним. В таких случаях важную роль играет химический состав грунтов и грунтовых вод, и его тоже необходимо тщательно исследовать.

Наиболее важным при инженерно-геологических изысканиях для строительства канализационных сооружений является определение выполнимости земляных работ тем или иным методом, что определяется *категориями (группами) грунтов по трудности их разработки различными машинами* (которые могут различаться в разных странах). Этим категориям соответствуют способы выполнения земляных работ, типы используемых машин, их изна-

шиваемость и соответствующее *количество затрат* времени и денег. Поэтому очень важно определить стоимость земляных работ для отдельных категорий грунтов по трудности разработки, поскольку она может составлять значительную часть от всех затрат на строительство. Очень важно понимать, можно ли проводить выемку грунта такой наиболее распространенной землеройной машиной, как экскаватор, или нет. Если да, то земляные работы могут быть дешевле и выполняться более крупными компаниями.

Очень важным аспектом при строительстве канализационных сооружений является обеспечение *устойчивости стенок траншей*, выкопанных для укладки труб. Для этого при изысканиях наиболее важно определить физико-механические свойства грунта, образующего стенки, в сочетании с гидрогеологическими условиями и глубиной выемки. Чем ниже прочность грунтов на сдвиг и чем больше глубина траншеи, тем труднее обеспечить стабильность и тем выше требования к ней. Если гидрогеологические условия таковы, что траншея частично или полностью оказывается под водой,



Рис. 2. Важно выяснить, есть ли возможность проводить выемку грунта такой наиболее распространенной землеройной машиной, как экскаватор (на фото – мини-экскаватор), или нет [2]



Рис. 3. При строительстве канализационного сооружения важна устойчивость стенок траншеи, выкопанной для укладки труб [1]

то сложность обеспечения ее устойчивости возрастает, поскольку сильно изменяются физико-механические параметры грунтов. Наибольшее влияние на стабильность оказывают изменения гидрогеологических условий, особенно резкие изменения уровня грунтовых вод.

Еще одной особенностью инженерно-геологических изысканий для создания канализационных сооружений является необходимость определения доступности достаточного количества материала для засыпки труб. Если вынутый при рытье траншеи грунт не подходит для этой цели, то необходимо иметь другой источник нужного материала с соседних территорий. Грунт вокруг труб после засыпки должен обеспечить отсутствие деформаций их стенок при сжатии, поэтому для этого обычно используют песчаные материалы. В то же время надо учесть, что трубы не должны лежать на участках скальных грунтов (или на их обломках) с острыми краями, потому что впоследствии это тоже может привести к повреждениям.

Очень важно правильно выбрать *грунтовый материал для обратной засыпки вышележащей части траншеи* (прежде всего по их физико-механическим свойствам, особенно по плотности и рыхлости). Потому что, если неадекватно изменить свойства заполняющего траншею грунта по сравнению с его исходным состоянием до выемки, то можно изменить потоки грунтовых вод. А это может привести к чрезмерному увлажнению или высыханию земли вокруг и оказаться нежелательным для окружающей среды и даже вызвать правовые проблемы. Нельзя изменять гидрогеологические условия

на той или иной территории без согласия ее собственника или без необходимости их изменения. Однако бывают случаи, когда траншея и материалы обратной засыпки в ней параллельно используются для дренажа. В любом случае во избежание очень серьезных последствий необходимо уделять этому аспекту большое внимание.

Для проектирования канализационных сооружений следует выполнять *геологическое картирование* в небольших масштабах (от 1:1000 до 1:5000). Также было бы целесообразным проведение геофизических исследований разреза вдоль предполагаемой линии будущего сооружения, но на деле это происходит нечасто. Затем на основе интерпретации полученных данных необходимо провести бурение инженерно-геологических скважин, исследовать пробы грунта, выполнить статическое или динамическое зондирование грунта в необходимых местах. На основании этого должен быть построен *продольный инженерно-геологический разрез* с обозначением категорий грунта по трудности разработки и с указанием гидрогеологических условий. К сожалению, на практике и это случается редко. Экскаваторы часто выкапывают траншеи без какого-либо проекта, а фактическая цена этих работ определяется в соответствии с выявленными в их процессе категориями грунтов. Однако на участках со сложным геологическим строением такой подход является очень рискованным и неэкономичным, что вызывает проблемы во взаимоотношениях между строителями и заказчиками или инвесторами.

С точки зрения трудности разработки грунтов самое главное при инженерных изысканиях – выяснить *рас-*

пределение дисперсных, скальных и слабых скальных грунтов как по вертикали, так и по горизонтали. Наличие скальных пород является серьезной проблемой при строительстве канализационных сооружений из-за большого сопротивления таких грунтов резке или разбиванию. В случае слабых скальных пород важную роль играет размер их фрагментов, связанный с характером и распределением нарушений сплошности массива. Чем крупнее эти фрагменты, тем труднее выемка грунта. В случае дисперсных отложений очень важно, являются ли они глинистыми, пылеватыми, песчаными или гравийными. Для очень мелкозернистых грунтов решающее значение имеет их консистенция, поскольку выемка твердых и очень твердых из них более сложна по сравнению, например, с мягкими или рыхлыми.

В рамках этого вопроса во время инженерно-геологических изысканий важно более детально сосредоточиться на следующем. Во-первых, необходимо обратить особое внимание на участки, где скальные породы выходят на поверхность. На них создание траншеи будет более дорогим и технически сложным (например, с использованием взрывных работ, машин ударного действия). Еще один важный аспект – выяснить, есть ли в пределах планируемой глубины траншеи вдоль всей ее трассы скальное основание. Чем оно ближе к дневной поверхности, тем создание траншеи дороже. Тут надо не только учесть возможное повышение стоимости строительства, но и правильно выбрать или адаптировать методику земляных работ.

Коренные скальные породы часто являются дочетвертичными, но иногда

дочетвертичные грунты могут быть дисперсными. С этим вопросом связана мощность лежащих с поверхности дисперсных отложений и их характер. Чем мощнее и выветреннее их толща, тем ниже стоимость земляных работ.

Еще один аспект, на котором нужно сосредоточиться, это *гидрогеологические условия*. Особенно важно обратить внимание на участки, где уровень грунтовых вод расположен близко к поверхности земли. Чем ближе он к поверхности, тем сложнее и дороже строительство канализационного сооружения. В связи с этим часто приходится использовать ограждение стенок траншеи или откачивать воду. Также необходимо знать, является ли водоносный горизонт напорным или безнапорным. Если где-то вдоль линии траншеи имеется участок с напорным водоносным горизонтом, то создание канализационного сооружения становится еще более дорогим и технически сложным. Еще необходимо рассмотреть возможности потенциальных притоков грунтовых вод. Очень важно также определить возможное негативное влияние на окружающую среду, если при откачке воды из траншеи будет снижаться уровень грунтовых вод на окружающей территории.

Большие объемы земляных работ, необходимые для строительства канализационных сооружений, всегда происходят в геологической среде. На участках большой протяженности при этом приходится сталкиваться с огромным количеством *конфликтов интересов*, в том числе пересечений с другими инженерными сетями, продуктопроводами, основаниями зданий (а также корнями деревьев (рис. 6). – *Ред.*) и т. д. Ведь, например, повреждение оптических или электрических кабелей может не только привести к большим финансовым потерям, но и поставить под угрозу безопасность людей. Другие конфликты интересов могут быть вызваны, например, возможным наличием в местах земляных работ памятников археологии или природы. Этим вопросам при инженерных изысканиях и их учету при разработке проектов канализационных сетей нужно уделять очень большое внимание.

Если оценивается устойчивость грунта вдоль подземной линии канализации, то важным аспектом является наличие существующих *деформаций склонов* или возможность их активизации (например, при рытье траншеи). Не всегда можно избежать встречи



Рис. 4. Грунт после засыпки труб должен обеспечить отсутствие деформаций их стенок при сжатии, поэтому для этого обычно используют песчаные материалы, которые до определенной степени утрамбовывают [1]

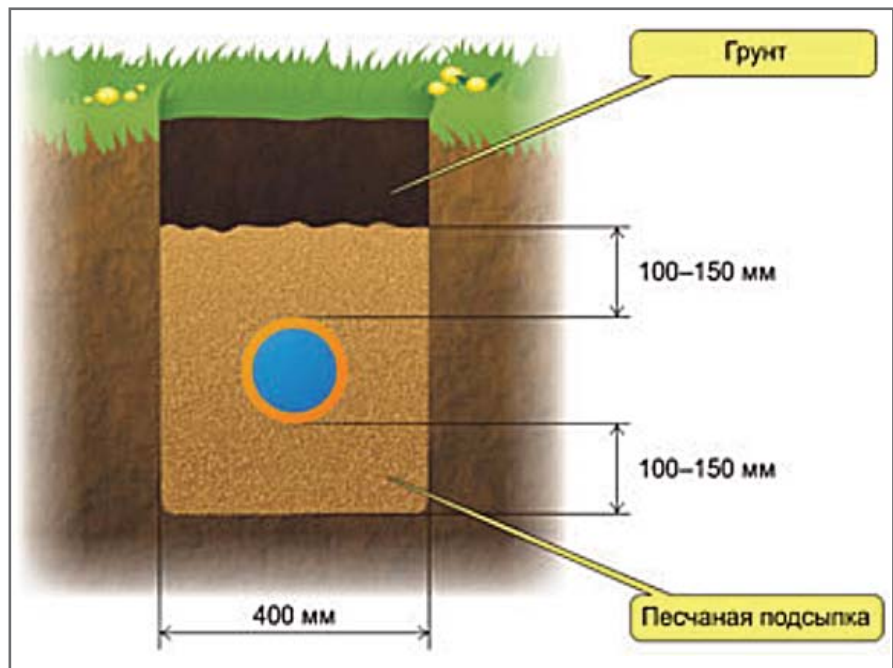


Рис. 5. Пример послойной обратной засыпки канализационной трубы и траншеи [1]

трассы сооружения с деформациями склонов. Но совершенно очевидно, что в условиях активных оползней вести строительство нельзя. Если же выполняются работы на стабильном склоне, то применяется правило, согласно которому создание канализационного сооружения не должно снижать устойчивость грунтового массива. Наоборот, следует повысить стабильность последнего, например за счет понижения уровня грунтовых вод благодаря устройству дренажа в нижней части канализационной траншеи.

При планировании прокладки трассы через деформированный участок на склоне приоритет всегда должен быть у ее ориентации по уклону. Однако делать это нужно по согласованию с собственниками земли, которые могут иметь колодцы в этом районе. Либо на склоновых участках могут встречаться родники, используемые для получения питьевой воды, а значит изменять гидрогеологические условия в таких случаях нельзя.

Хотя канализационные сооружения не особо требовательны к несущей



Рис. 6. Трасса канализационного сооружения может пересекать трассы других инженерных сетей, продуктопроводов, основания зданий, корни деревьев и т. д. [2]

способности их грунтовых оснований, участки с чрезвычайно низкой несущей способностью представляют собой исключения. Такими участками могут быть болота, торфяники, органические отложения вблизи ручьев и рек (как недавние, так и ископаемые). Тогда необходимо обеспечить замену грунтов основания и дна траншеи на другие материалы – с улучшенными свойствами.

Еще один аспект, на который надо обратить внимание при создании канализационного сооружения, – это доступность площадок строительства для транспорта и строительной техники. Здесь надо определить участки, которые являются крайне непроходимыми (например, болота или торфяники), или участки, которые являются сезонно непроходимыми (например, в начале весны при таянии снега в сочетании с атмосферными осадками, когда изменяется консистенция очень мелкозернистых или пылеватых грунтов). В последнем случае земля налипает на колеса. Более того, транспорт и строительная техника вообще могут увязнуть. К тому же увеличиваются затраты на последующее благоустройство участков строительства и на удаление грязи с окружающих асфальтированных дорог.

Приходится решать еще три вопроса, связанных с доступностью трассы будущего канализационного сооружения для транспорта и строительной техники. Во-первых, надо выбрать подход, позволяющий избежать прокладки линии канализации через непроходимые по геологическим причинам участки местности (обладающие

экстремальными уклонами, сложенные морфологически фрагментированными скальными грунтами или органическими сжимаемыми осадочными отложениями и т. д.). Во-вторых, надо различать доступность площадок строительства для различных видов машин (например, экскаваторы вполне могут проезжать по определенным грунтам с низкой несущей способностью благодаря своим опорным системам, а грузовики могут легко увязнуть на таких участках). И в-третьих, нужно определить правильное время прибытия персонала, техники и материалов к местам строительства с учетом климатических условий. Если возможно повлиять на это время, то необходимо выбрать более сухой период.

Предпоследним вопросом является оценка характера приповерхностного грунта (почвы), вынутого при рытье канализационной траншеи. Его обычно нельзя использовать для обратной засыпки траншеи или еще где-то в строительстве. Но необходимо оценить его с точки зрения дальнейшего применения в сельском хозяйстве (в соответствии с принципами защиты сельхозугодий) и/или для озеленения участков строительства после завершения реализации проекта. Это особенно касается территорий, сложенных эоловыми лессами, поскольку они являются ценными сельскохозяйственными угодьями.

Последним вопросом является возможная необходимость бестраншейной прокладки трубопровода методом продавливания (горизонтального или наклонного нажимного прокола, вибропрокола, ударно-вибрационного прокола

или гидропрокола грунта трубой или колонной труб. – *Ред.*). Этот метод используется на участках, на которых по какой-то причине нельзя вырыть траншею. Его тем проще и дешевле применять, чем меньше трудность разработки грунта (чем ниже соответствующая категория). При этом максимальное продавливающее усилие, действующее на трубу (со стороны нажимной насосно-домкратной установки или другого оборудования в зависимости от используемой технологии), должно быть больше, чем сумма максимального сопротивления грунта внедрению переднего конца трубы и максимального трения по ее боковой поверхности. Кроме того, необходимо обеспечить точность прокола и устойчивость окружающего грунта в процессе продавливания и после него, чтобы не было подтопления и осадок. Также надо обеспечить возможность подготовки стартовой выработки, например с помощью шпунтовых или других свай или с использованием наклонной разработки. (Для более плотных отложений с хорошим сцеплением или даже для скальных грунтов может использоваться следующий способ, похожий на метод прокола: из стартовой выработки выполняется горизонтально-направленное бурение скважины, в которую затем вставляется труба (рис. 6). – *Ред.*)

Выводы ►

Создание канализационных сооружений по сравнению с другими типами строительных объектов является относительно простым. Однако оно требует особого подхода, при котором необходимо применять эмпирический опыт реализации предыдущих проектов. Это означает, что компании, осуществляющие этот тип строительства, должны выбирать инженеров-геологов, геотехников и проектировщиков, у которых уже есть этот опыт.

С помощью инженерно-геологических изысканий для строительства канализационного сооружения необходимо получить подробную информацию по таким аспектам, как: необходимость прокладки канализационного трубопровода; геоморфологические, геологические и гидрогеологические условия; выполнимость земляных работ; возможность и тип подходящих земляных работ; устойчивость грунта, слагающего стенки траншеи; выявление зон залегания грунтов основания с крайне низкой несущей способностью вдоль предполагаемой трассы



Рис. 7. Для более плотных грунтов с хорошим сцеплением или даже для скальных грунтов вместо методов укладки трубы в траншею или продавливания может использоваться горизонтально-направленное бурение скважины, в которую затем вставляется труба [1]

сооружения; проходимость местности для транспорта и строительной техники; возможность получения грунтовых материалов для обратной засыпки траншеи и пр. (Еще авторы забыли указать на необходимость определения возможной глубины промерзания

грунта зимой, поскольку глубина укладки канализационных труб должна быть ниже этого уровня либо трубы должны быть правильно утеплены, что очень важно для большинства регионов России, но, вероятно, не так важно для Чехии. – *Ред.*)

Существенным недостатком строительства канализационных сооружений в Чешской Республике является то, что оно часто ведется без предварительных инженерно-геологических изысканий. Но это порождает ряд трудностей, которые увеличивают затраты времени и денег, а в некоторых случаях приводят к разрушениям.

Еще одним общим недостатком является то, что при выемке грунта не используются результаты изысканий, а только учитываются конфликты интересов, связанные с известным расположением существующих инженерных сетей.

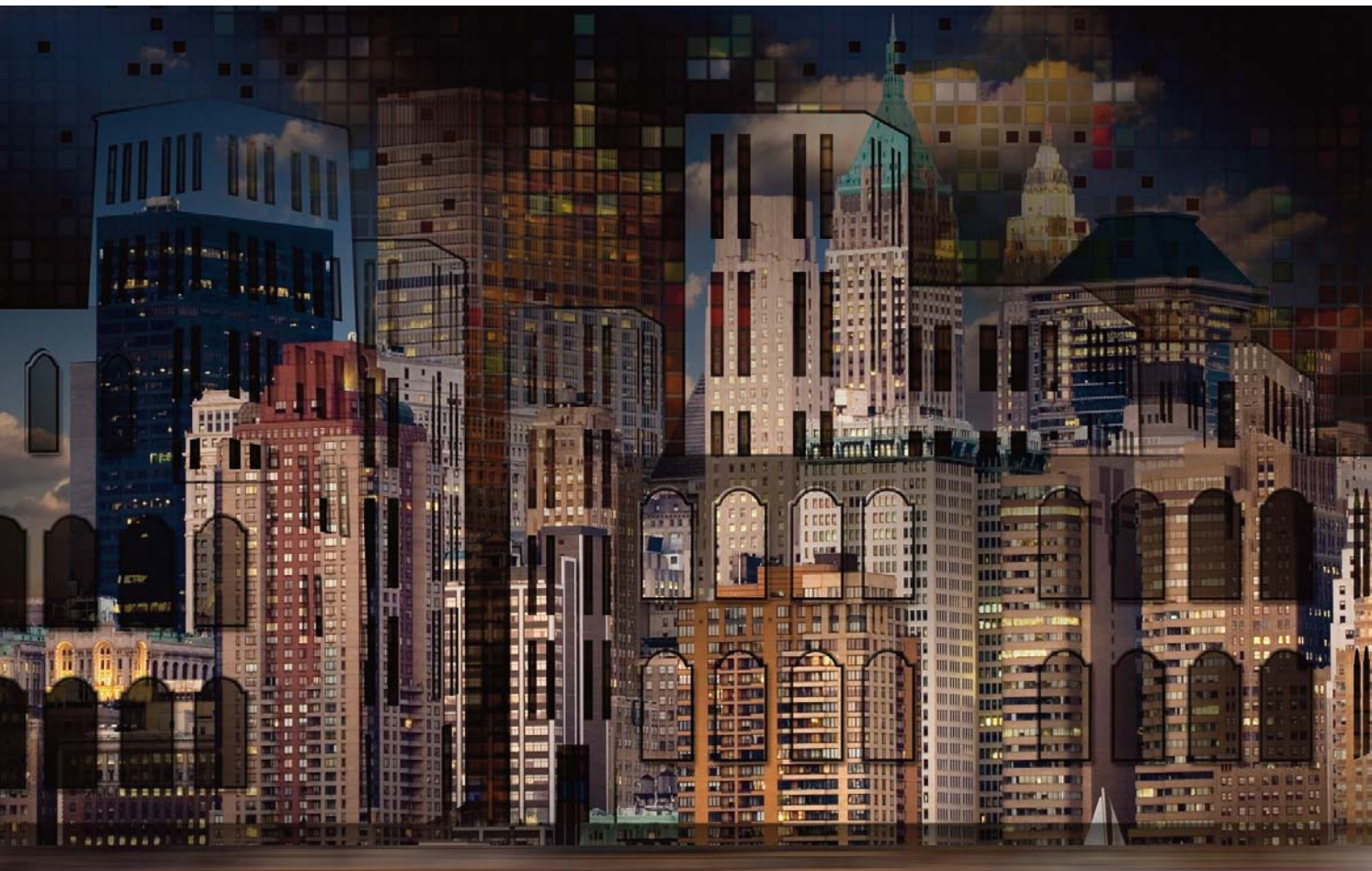
Если инженерно-геологические изыскания выполнены качественно и в нужном объеме, то города или муниципалитеты могут использовать их результаты и для некоторых других нужд. Например, может оказаться возможным осушение определенных участков, которые являются влажными и не могут быть в таком состоянии использованы. В случае комбинированного использования канализационного сооружения и дренажной системы имеется незатратная возможность более широкого полезного использования результатов строительства. **И**

Источники ►

1. Технология и особенности прокладки канализационных труб в земле // Энциклопедия труб. URL: infotruby.ru/svoimirukami/prokladka-kanalizatsionnyh-trub-v-zemle.
2. Технология прокладки канализационных труб в земле // AQUEO.RU. Дата последнего обращения: 20.02.2022. URL: aqueo.ru/kanalizaciya/prokladki-kanalizacionnykh-trub-zemle.html.
3. Niemiec D., Marschalko M., Yilmaz I., Sombathy E., Yang Sh., Kubac J., Matuszkova B., Duraj M., Mendes E. Specific problems of engineering geological survey of sewer constructions // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (MSE). 2020. Vol. 960. № 4. P. 042107. DOI:10.1088/1757-899X/960/4/042107.
4. pixabay.com/ru/photos/траншея-земля-рытье-работы-2750948/.

Список литературы, использованной авторами переведенной статьи ►

- Behrens M., Wilcockson D., Hashim M. Steel immersed tube tunnels where tunnel boring machines cannot operate – Yarra River crossing construction on the Melbourne main sewer replacement project // Proceedings of the 14th Australasian Tunnelling Conference 2011: Development of Underground Space. Engineers Australia and Australasian Institute of Mining and Metallurgy, 2011. P. 29.
- Croce P., Di Maio S., Speciale G., Cassibba L. Design and construction of sewer tunnel in difficult site conditions // Proceedings of the 7th International Symposium on the Geotechnical Aspects of Underground Construction in Soft Ground (TC28-IS, Rome). London, United Kingdom: Taylor & Francis Group. 2011. P. 157–164.
- Hashim M., Behrens M., Wilcockson D. Design and Construction of Yarra River Crossing Cofferdam for Melbourne Main Sewer Replacement Project // Proceedings of the 5th Civil Engineering Conference in the Asian Region and Australasian Structural Engineering Conference 2010. Engineers Australia, 2010. P. 412.
- Helfrich S.C. Investigation of sewer-line failure // Journal of Performance of Constructed Facilities. 1997. Vol. 11. № 1. P. 42–44.
- Kwong J.K., Wanner W., Construction of sewers by microtunneling in highly congested utility corridors // Proceedings of the ASCE Pipeline Division Specialty Conference “Pipelines 2001: Advances in Pipelines Engineering and Construction”, San Diego, California, July 15–18, 2001. P. 1–15, 2001.
- Matthews J. Sewer rehabilitation using an ultraviolet-cured GFR cured-in-place pipe // Practice Periodical on Structural Design and Construction. 2013. Vol. 20. № 1. Article ID 04014021.



BIM-МЕНЕДЖЕР: ЗАРУБЕЖНАЯ ПРАКТИКА И РОССИЙСКАЯ АДАПТАЦИЯ НОВОЙ ПРОФЕССИИ

ЛЮДМИЛА ДЬЯЧЕНКО
Специальный корреспондент

BIM-менеджер – новая профессиональная деятельность с многозначным толкованием. Так именуется и профессия, и руководящая должность, и система управления внутри компании, и набор компетенций.

BIM-менеджер управляет созданием цифровой модели объекта, стандартизирует работу всех специалистов, ориентируется в ПО. По крайней мере, так должно быть.

В российской практике бывает разное, и поэтому для правильного понимания некоторые организаторы обучения проводят сначала ознакомительные мероприятия и только потом предлагают учебу.

Недавно такой вебинар инициировала инженерно-консалтинговая компания ПСС ГРАЙТЕК (Петростройсистема). Практикующий BIM-менеджер, специалист по BIM-проектированию, сертифицированный инструктор Autodesk Надежда Морозова рассказала об опыте внедрения BIM-технологий в строительстве и о том, как овладеть новой профессией.



Какова иерархия на команды ►

За рубежом BIM-менеджер – именно менеджер, не айтишник. В российских компаниях часто айтишника назначают на эту должность, потому что он разбирается в ПО. Но BIM-менеджеру не обязательно быть программистом, достаточно знать, какие бывают программы, ориентироваться в обновлениях и уметь поставить ТЗ разработчикам.

Также в российских компаниях BIM-менеджер, особенно если он айтишник, иногда не в курсе, как реализуется весь проект. Начальство по-прежнему воспринимает его как главного лишь по технической части.

По словам Морозовой, правильный вариант – когда BIM-менеджер находится на уровне ГИПа, знает, как идут дела. Это не значит, что и зарплата у него такая же, как у главного инженера проекта, речь только об осведомленности.

Еще одна частая ошибка российских предпринимателей – брать на должность BIM-менеджера молодых программистов. Со знанием ПО у кандидатов, может быть, и все в порядке, а вот жизненного и трудового опыта им не хватает. Они не могут связывать отдельные процессы в систему, управлять изменениями.

Нередко собственник бизнеса экономит и нагружает одного человека, а тот зашивается. Поступая так, предприниматель рискует навсегда разочароваться в BIM-менеджменте и не понять его преимуществ.

Для кого BIM-менеджмент – выбор без выбора ►

Если одни компании могут себе позволить размышлять о том, нужны ли им BIM-технологии, кого назначить на должность BIM-менеджера и назначать ли вообще, то другим волей-неволей нужно знать технологии BIM и прописывать профессиональные стандарты.

Речь о профстандарте «Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования» для ГИПов и ГАПов. Его разработало Национальное объединение проектировщиков и изыскателей (НОПРИЗ), а утвердило в апреле 2021 года Министерство труда и социальной защиты РФ.

Применение профессиональных стандартов регулируется ст. 57 и ст. 195.3 ТК РФ и обязательно для государственных и муниципальных учреждений и предприятий, а также для организаций, где более 50% акций на-

ходится в государственной или муниципальной собственности.

В рамках данного стандарта специалист по информационному моделированию в сфере строительства – это тот, кто создает, использует и сопровождает информационную модель объекта капитального строительства на всех этапах его жизненного цикла.

Если же говорить о BIM как о наборе компетенций, умении ориентироваться в ПО, то такие знания, отметила ведущая вебинара, нужны сегодня каждому архитектору, проектировщику, строителю, который намерен развивать свою карьеру.

Как оценить уровень BIM в компании ►

Предположим, BIM в компании внедрен, а что дальше, как понять, есть ли польза? Методик оценки много. Рекомендуются, например, пройти по 12 проектным дисциплинам. Среди них: 3D-координация, генерация чертежей, визуализация, 4D- и 5D-моделирование, связь с инженерными расчетами.

Если технологии внедрены эффективно, значит используется цифровое моделирование, стало меньше переделок на строительной площадке благодаря качественной документации и согласованности, специалисты имеют быстрый доступ к нужной информации, и весь процесс прозрачен для директоров и инвесторов.

Практика бывает разной.

Например, владелец архитектурного бюро пригласил специалиста по цифровым технологиям и поставил перед ним задачу сделать бизнес эффективней. Тот обнаружил, что каждый архитектор трудится так, как ему удобно, и это сильно замедляет всю работу. После этого он прописал стандарты и внедрил их, задача была решена. Словом, это тоже BIM, когда менеджер один, цель одна, и данной небольшой компании больше ничего не надо.

Бывает, что пришел в компанию BIM-менеджер, складно все написал, но ничего не внедряется, потому что нет контакта с людьми. Коммуникативные навыки очень важны. Если их нет, значит, перед нами не управленец.

Сколько получает BIM-менеджер ►

Работа BIM-менеджера считается высокооплачиваемой. Но как это стыкуется с готовностью работодателей платить столько, сколько желают соискатели с оглядкой на западные зарплаты?

На сайте HeadHunter по запросу «BIM-менеджер» поисковик выдал 129 вакансий, без привязки к странам и городам. По запросу «BIM» нашлось 1876 вакансий.

Руководителю отдела проектирования в Москве обещают зарплату от 400 тысяч рублей, руководителю BIM-отдела – от 230 тысяч. В Санкт-Петербурге жалование от 100 тысяч, в Екатеринбурге от 75 тысяч.

Многие вакансии – о том, что работодатель хочет видеть у себя сотрудника с такими компетенциями, но управленческая задача перед ним не ставится.

Сколько стоит обучение ►

По запросу «BIM обучение» в «Яндексе» выпадают разные онлайн-курсы, допустим, где преподают только 3D-проектирование, цена от 11 тысяч рублей.

Полноценная трехмесячная программа от организаторов вебинара стоит 60 тысяч рублей. Скидка 20% для слушателей действовала три дня.

Национальный исследовательский университет ИТМО обещает обучить управлению BIM-проектами за 90 тысяч рублей. **И**

Для самостоятельного обучения на вебинаре были рекомендованы две книги на английском языке:

Mark Baldwin. The BIM Manager. A Practical Guide for BIM Project Management;

Martin Fischer. Integrating Project Delivery.





УСКОРЯЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ В СРЕДЕ AUTODESK

Сорокин Юрий и Егор Сидельников

CSD, TBS software



ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (BIM). НОВЫЕ ЗНАНИЯ ОТ CSD ДЛЯ НОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ

МИХАИЛ ВАСИН
Специальный корреспондент

С необходимостью работы с BIM так или иначе столкнутся практически все организации, поэтому если кто-то еще не начал ознакомление с этими системами и их внедрение в свою производственную деятельность, это необходимо начать делать как можно скорее, как минимум по вебинарам, которые регулярно проводит компания CSD.

Компания CSD оказывает услуги в области консалтинга при переходе организации к работе в BIM. Поэтому во многих вебинарах, организуемых этой компанией, модераторы и спикеры уделяют большое внимание теме оптимизации рабочих процессов в BIM. Именно этой части вебинара по теме «Ускоряем проектирование искусственных сооружений в среде Autodesk» и будет уделено основное внимание в статье ниже.



С 1 января 2022 года применение информационного моделирования на объектах, финансируемых из бюджета Российской Федерации, стало обязательным. Откладывать применение данных технологий, вопреки прогнозам некоторых специалистов, власти не стали. Поэтому теперь для многих организаций важным стал не только вопрос внедрения BIM в свои производственные процессы, но и вопрос максимально эффективного использования данных технологий. В связи с этим компания CSD в конце прошлого года провела вебинар по теме «Ускоряем проектирование искусственных сооружений в среде Autodesk», на котором рассказали о возможностях Autodesk Revit при проектировании различных искусственных сооружений (ИССО) и о взаимодействии Autodesk Revit с другими программами среды Autodesk.

Компания CSD оказывает услуги в области консалтинга при переходе организации к работе в BIM. Поэтому во многих вебинарах, организуемых этой компанией, модераторы и спикеры уделяют большое внимание теме оптимизации рабочих процессов в BIM. Именно этой части вебинара и будет уделено основное внимание в статье ниже. Если же вам интересно более детально познакомиться с темой ускорения проектирования в среде Autodesk посредством программы Revit, вы можете посмотреть вебинар по [ссылке](#).

BIM и нормативная документация ▶

Внедрение BIM начинается с определения уровня зрелости компании и разработки концепции развития. Все специалисты солидарны в том, что успех внедрения BIM зависит от готовности команды применять данные технологии в своей работе. Именно поэтому процесс перехода на BIM не может быть осуществлен одномоментно, это требует достаточно длительной подготовки. В первую очередь – обучение отдельных специалистов и проектных групп.

Модератор вебинара Юрий Сорокин заострил внимание зрителей на СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Этот документ был введен в действие с 1 июля 2021 года, поэтому многие компании уже должны работать с учетом изложенных в нем требований.

Согласно СП, жизненный цикл здания или сооружения – это период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.

При этом этапы жизненного цикла включают в себя временные периоды, в которые, среди прочего, осуществляются инженерные изыскания и архитектурно-строительное проектирование, включая прохождение экспертиз. А это, по словам Юрия Сорокина, означает, что если объект строится за счет средств государственного бюджета, то экспертиза принимает модель и именно она проходит проверку экспертами.

Также Юрий Сорокин еще раз подчеркнул, что информационная модель объекта капитального строительства, согласно российским нормативным документам, это совокупность взаимосвязанных сведений, представленных в цифровом объектно-пространственном виде. При этом элементы модели и сама трехмерная модель должны представлять объект, описывать его форму, размеры и положение в пространстве. Кроме того, в описание должны быть включены характеристики объекта. Требования к информационной модели могут быть расширены в техническом задании заказчика.

Проработка цифровых информационных моделей включает несколько уровней. Так, уровень А касается результатов инженерных изысканий. На этом уровне цифровая информационная модель (ЦИМ) должна содержать взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты инженерных изысканий, в том числе геодезических, геологических, экологических, гидрометеорологических и геотехнических.

Уровень «В» уже касается проектной модели, а инженерная цифровая модель местности (ИЦММ) является конечным результатом работы на уровне «А». Здесь ЦИМ должна содержать взаимосвязанные графические и атрибутивные данные, представляющие результаты проектирования ОКС, в том числе архитектурные, технические и технологические проектные решения ОКС. При этом, как отметил Юрий Сорокин, «вы начинаете проектировать не на плоском чертеже от геодезистов, а непосредственно

на информационной модели местности. И это важный момент, который необходимо учитывать. Заказчику инженерных изысканий должны быть переданы результаты именно в виде модели». Подробнее об этом мы уже писали также опираясь на другой вебинар CSD, который можно посмотреть [здесь](#).

Завершая вводную часть, Юрий Сорокин подчеркнул, что с необходимостью работы с BIM так или иначе столкнутся практически все организации, поэтому если кто-то еще не начал ознакомление с этими системами и их внедрение в свою производственную деятельность, это необходимо начать делать как можно скорее, как минимум по вебинарам, которые регулярно проводит компания CSD. А консультанты компании всегда помогут с определением BIM-стратегии в зависимости от конкретных задач.

BIM vs CAD ▶

Продолжил вебинар Егор Сидельников, технический специалист TBS software. Он рассказывал непосредственно о проектировании искусственных сооружений в Revit. Однако в начале своего выступления он все же остановился на очень интересном вопросе – обоснованном сравнении BIM и CAD.

«На самом деле, обе эти технологии рождены примерно в одно время. Но так как BIM более сложная и комплексная система, она испытывала трудности в развитии и очень долго набирала обороты, только сейчас выйдя на хороший уровень, особенно в нашей стране», — отметил он.

В отличие от CAD, технологии BIM позволяют передавать модель с этапа на этап, обеспечивая их связность. Здесь можно осуществлять концептуальное моделирование, создавать рабочую документацию и передавать модель на строительную площадку и в эксплуатацию для дальнейшего использования.

Кроме того, в BIM информация не требует обработки специалистом. «Если у вас есть стена и она состоит из трех слоев, то так и будет в модели. Специалисту не придется прилагать дополнительные усилия, чтобы разобраться в этом и делать какие-то собственные выводы и заключения». Кроме того, в этой среде автоматизирован процесс внесения изменений, а при исправлении ошибок идет исправление модели, а не чертежа. «Плохая BIM-

BIM	CAD
<ul style="list-style-type: none"> • Передача модели с этапа на этап • Информация о модели не требует обработки специалистом • Процесс внесения изменений автоматизирован • Требуется глубокое знание ПО от проектировщика • При исправлении ошибок идёт исправление модели, а не чертежа • В штате требуется BIM отдел • BIM «связан» в условных отображениях модели • Для эффективной работы требуется предварительная настройка компонентов • Требуется создание и поддержание библиотеки компонентов • Нет возможности разработать единую систему оценивания, так как сложно оценить результаты работы 	<ul style="list-style-type: none"> • Невозможно обеспечить связность разных этапов жизненного цикла • Документация это линии и текст, требующие дополнительную обработку специалистами • Изменения одного объекта на плане не связаны с изменениями объекта на другом плане или разрезе • Не требуется глубокого знания ПО • Добавление или изменение не сразу отображается в спецификациях • Отображение элементов разнообразно, есть «гибкость» • Конечный продукт – чертеж. Легко измерить результат работы

модель та, которая не изменяется или для изменения которой требуется много усилий», — подчеркнул Егор Сидельников.

Было названо и два, наверное, главных момента, которые затрудняют внедрение BIM. Это необходимость в глубоком знании проектировщиком ПО и в создании в штате специального

BIM отдела параллельно с проектным отделом. Проектировщики в этом случае отвечают непосредственно за проектирование, а BIM специалисты – за работоспособность и функционирование технологий информационного моделирования в организации. Кроме того, именно они отвечают за создание библиотек компонентов, предвари-

тельную настройку компонентов и согласование их со всеми участвующими сторонами. [И](#)

Специальные технические вопросы, связанные с проектированием искусственных сооружений в Revit и ускорением этого процесса, смотрите в записи вебинара по ссылке.

[СМОТРЕТЬ](#)

BIM-КОНСАЛТИНГ

Комплексное внедрение информационных технологий.
Интеграция BIM в бизнес-процессы.
Обучение BIM, САПР, SAM.

CSD

AUTODESK
Value Added Distributor

BIM-КОНСАЛТИНГ

Внедрение BIM в промышленном
и гражданском строительстве

Гибкий подход к решению ваших
задач



Тел.: +7 (495) 26-96-300
e-mail: bimconsulting@csd.ru
<https://bimconsulting.csd.ru>

The logo for CSD, consisting of the letters 'CSD' in a bold, white, sans-serif font, set against a dark blue, rounded hexagonal background.

The Autodesk logo, featuring a stylized 'A' icon followed by the word 'AUTODESK' in a bold, white, sans-serif font.

AUTODESK
Value Added Distributor



ВІМ-ТЕХНОЛОГИИ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ИТОГИ ДИСКУССИОННОГО КЛУБА НПИ

ЕЛЕНА КОЛОСОВА

Вице-президент Национальной палаты инженеров, директор по развитию ООО «К4», к.т.н.

2 февраля в рамках деловой программы форума «ГеоИнфо FORUM & EXPO – 2022» состоялся Дискуссионный клуб Национальной палаты инженеров (НПИ) на тему «Влияние BIM-технологий на взаимодействие участников инвестиционно-строительных проектов». В рамках мероприятия специалисты поговорили о сложностях внедрения информационного моделирования, о роли и задачах проектных организаций и профессиональных инженеров. По итогам дискуссии, среди прочего, участники пришли к выводу, что благодаря внедрению информационного моделирования поставленные правительством задачи сократить сроки строительства промышленных объектов не менее, чем на 20%, а издержки инвесторов – не менее, чем на 10%, реализовать к 2024 году вполне реально.

2 февраля на площадке Форума «ГеоИнфо FORUM & EXPO – 2022» прошел Дискуссионный клуб Национальной палаты инженеров (НПИ) на тему «Влияние BIM-технологий на взаимодействие участников инвестиционно-строительных проектов».

Несмотря на разгул омикрона, удалось собрать крайне интересную и профессиональную группу экспертов, которые про информационное моделирование знают не понаслышке.

Сегодня мы живем в новой реальности. Постановление Правительства РФ от 05.03.2021 №331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства» вступило в действие. Однако прошло еще слишком мало времени. Несмотря на информацию НОСТРОЯ о январском исполнении Постановления Правительства на 9%, думаю, что делать выводы преждевременно.

Большой плюс, что Дискуссионный клуб состоялся сразу после двухдневной Красноярской конференции «Цифровая прокачка», которую много раз упоминали участники обсуждения. В частности, на открытии Цифровой прокачки заместитель Министра строительства г-н Михайлик говорил о необходимости изменения отношений между участниками. В докладе Министра РФ также была четко сформулирована цель применения информационного моделирования – сокращение сроков строительства. Но если доклады Цифровой прокачки в большей мере касались вопросов оцифровки данных, создания единых информационных пространств, инструментов цифровизации на разных стадиях строительных проектов, то Дискуссионный клуб, на мой взгляд, дополнил это обсуждение, сделав акцент именно на взаимодействии участников, их интересах, источниках финансирования для BIM и возможностях сокращения сроков и затрат в условиях применения информационного моделирования.

В состоявшемся обсуждении от Умного города (Сергей Волков), Банка (Александр Романов) и Застрой-





щика (совместное мнение, к сожалению, оперативно найти замену заболевшему застройщику, не удалось) было сформулировано, что информационная модель города должна содержать информацию о действующей инфраструктуре и ее возможностях, ограничениях, требованиях и условиях для «вписывания» новых объектов. Это позволит сократить время на проработку идей застройщика, повысит их качество и облегчит согласование параметров проекта как с городскими службами, так и с банком.

Владимир Малахов с позиции Эксплуатирующей организации промышленного предприятия отметил, что основной экономический эффект от применения информационного моде-

лирования достигается на стадии эксплуатации. Поэтому крайне важно выставлять соответствующие требования по разработке ИМ при проектировании новых объектов. Однако, передача задачи цифровой трансформации в ИТ подразделения часто приводит к автоматизации текущего состояния дел, то есть цифровизация присутствует, а трансформации бизнеса не наблюдается.

Дискуссия между Эксплуатирующей организацией/Застройщиком (Владимир Малахов) и Проектировщиком (Максим Гребенников) началась с заявления о том, что проектировщик сегодня – это исполнитель поручений застройщика. Действительно, деградация роли проектиров-

щика вообще и ГИПа в частности привела к тому, что проектные институты сегодня в массе своей не являются держателями основных технологических решений и не отвечают за достижение запланированных производственных показателей будущим объектом. Стоимость проектных работ – производная либо от количества сотрудников, вовлеченных в проект, с учетом нормативных накладных и прибыли, либо от стоимости объекта. И в том, и в другом случае проектировщик не заинтересован в сокращении трудоемкости своего труда. Поэтому при внедрении информационного моделирования, когда большая часть рутинных операций выполняется компьютером, и, казалось бы, трудоемкость проектных работ должна сократиться, мы наблюдаем тенденцию к увеличению ее стоимости, что сегодня поддерживается методиками Минстроя РФ. Хотя переходный период, в рамках которого происходит изменение технологии проектирования, закупка нового программно-технического комплекса, обучение персонала, разработка классификаторов и справочников, требует существенного финансирования. Напрашивается и второй вывод: если большинство рутинных операций передается компьютеру, то от человека в большей степени требуется именно инженерная квалификация, его способность решать поставленную задачу наименее ресурсоемким способом, изобретать новые варианты решений и искать приемлемый баланс компромиссов, что сильно противоречит текущей позиции исполнителя поручений.

Изготовитель материалов (Елена Платонова) также высказалась о своих «болях». Существует прямая заинтересованность производителей в разработке моделей и их своевременной передаче проектировщикам для последующего применения при разработке информационных моделей новых объектов. Но многие проблемы сегодня не решены. И если есть идеи, как отражать в модели применение лаков, красок и других «покрывных» материалов, не имеющих толщины, то что делать с пропитками, пока не предложил никто.

Несмотря на несколько попыток свернуть разговор на обсуждение применения информационного моделирования для управления строительством, обсуждение постоянно возвра-

шалось к проектной модели и роли проектировщика, что, по моему мнению, закономерно: во-первых, в силу большей проработанности темы, а во-вторых, важности этого вопроса для всех последующих стадий жизненного цикла объекта. При этом участники сошлись во мнении, что ИМ, соответствующая стадии П – это необходимый продукт, но промежуточный, поскольку для управления стройкой ИМ по содержанию и уровню детализации должна соответствовать рабочей документации (а в некоторых случаях конструкторской документации), а для эксплуатации модель должна соответствовать построенному объекту. Здесь еще можно вспомнить, что согласно приказа Минстроя РФ от 24.12.2020 №854/пр «Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке ПД, содержащей материалы в форме ИМ» соотношение затрат ПД/РД меняется с 40%/60% на 60%/40% (за исключением объектов использования атомной энергии и дорожного строительства). А что это может означать? Поскольку никаких указаний на дополнительные источники исходных данных не видно, то и более детальная проработка ПД слабо реализуема, то есть существенная часть работ по разработке ПД станет бросовой. Но в этой ситуации пропорциональное сокращение затрат на стадии РД может привести к плачевной ситуации.

О пользе ИМ для управления строительством высказался Генеральный подрядчик (Валерий Вязовой). Даже в условиях, когда проектный институт не способен выпускать рабочую документацию в форме информационной модели, специальная группа, постоянно работающая над отражением проектных решений и изменений рабочей документации в 3x-мерной информационной модели, и моделирование строительства в среде 4D с лихвой окупаются за счет оптимизации технологии строительства, ликвидации простоев, равномерной загрузки строительной техники и дают возможность удерживать сроки строительства, что подтверждает своевременный ввод в действие новых станций большой кольцевой линии метро в Москве.

Инженер-координатор (Кирилл Сухачев) подтвердил выводы Генерального подрядчика. Если выбранный генеральный подрядчик не использует технологии информационно-

го моделирования, как описано выше, то привлечение инженера-координатора – это хорошее решение. Собственно, это возврат к обсуждению новой роли в строительном проекте – BIM-оператор, центр компетенции BIM, инженер-координатор... задача заключается в организации планирования и координации участников проекта. Причем эта работа начинается еще до заключения контракта с проектировщиком, поскольку должны быть правильно сформулированы требования как к ИМ, так и к системам классификации и кодирования, которые понадобятся на стадиях управления строительством и эксплуатации. Приемка проектных решений с точки зрения пригодности для стройки, внесение изменений, проработка с подрядчиками технологии выполнения работ и совместного использования строительной техники, в частности кранов, на площадке, согласование передачи фронтов работ – те функции, которые могут быть взяты на себя инженером-координатором.

Участники дискуссии сравнили функцию инженера-координатора с инженером Банка. Если основная задача инженера-координатора – предложить компенсирующие мероприятия, согласовать действия участников с целью обеспечения своевременного ввода объекта в эксплуатацию, то инженер Банка должен, прежде всего, предоставлять достоверную информацию о выполненных и оставшихся объемах, а также подтверждать целевое расходование средств, исходя из тех реалий, которые сложились на площадке строительства. Т.е. при похожем наборе исходных данных, инженер-координатор ищет способ решения задачи, а инженер банка выполняет функцию контролера. Наличие BIM модели повышает вероятность получения достоверной информации и снижает риски Банка, что крайне важно, потому что «... испуганный банкир сначала перекрывает финансирование, а затем начинает разбираться в ситуации».


Выводы по результатам дискуссии ►

1. В зависимости от целей применения информационного моделирования, требования к информационной модели, даже принципам расчета ряда показателей (например, площади) могут быть разные, поэтому и

цели применения и требования должны быть сформулированы до начала разработки информационной модели.

2. Применение информационного моделирования меняет отношения между участниками, требует существенных изменений в процессах управления, если целью является получение экономического эффекта участниками проектирования, строительства и эксплуатации объектов.

3. Эффективность применения информационного моделирования должна оцениваться не в количестве элементов или параметров модели, уровне детализации или полноте описания объекта, а в экономических показателях: сокращении продолжительности строительства или стоимости эксплуатации объекта

4. Практика эффективного применения информационного моделирования за рубежом, а также в российских, прежде всего коммерческих, проектах демонстрирует коллизии между сложившейся организационно-управленческой системой, зафиксированной в Градостроительном кодексе, и требованиями, которые накладывает информационное моделирование. Согласно задаче, озвученной первым заместителем Председателя Правительства РФ Андреем Белоусовым в апреле 2021 г., к 2024 году необходимо сократить сроки строительства промышленных объектов не менее, чем на 20%, а издержки инвесторов – не менее, чем на 10%. Текст ПП РФ №331 не дает однозначного ответа, каким образом будет достигнут этот результат. Однако, на примере реализованных проектов в коммерческом секторе, можно сделать вывод, что это достижимая задача только при условии разработки новой организационно-управленческой модели, сбалансированной с точки зрения интересов участников, их ответственности и рисков, резервов времени и затрат. Нормативно-законодательные акты, в частности Градостроительный кодекс, постановления правительства, приказы Минстроя должны быть доработаны с точки зрения оптимизированной организационно-управленческой модели инвестиционно-строительного комплекса. Учитывая межведомственные интересы, руководство разработкой новой организационно-управленческой модели должно осуществляться с уровня аппарата Правительства РФ. 



ЧИСЛЕННЫЕ И АНАЛИТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ ВЛИЯНИЯ 3D ЭФФЕКТОВ НА ВЫДЁРГИВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ АНКЕРНЫХ БЛОКОВ

РАМЕШ ВАНДАНАПУ

Доцент кафедры гражданского строительства, Университет Амита, Дубай

АКАШ ШАРМА

Инженер-геотехник, Fugro Geconsulting, Дубай

МАРВАН АЛЬЗАЙЛАЙЕ

Старший менеджер по геотехнике, Управление по развитию Дубая

В представленной статье предпринята попытка на примере реального проекта в Дубае (Объединенные Арабские Эмираты) провести аналитические и численные исследования для определения выдергивающей способности анкерных блоков в 2D и 3D моделях за шпунтовой стенкой и проследить, как учёт трёхмерных эффектов с помощью PLAXIS помог оптимизировать конструкцию без излишнего консерватизма.

Материал переведен с английского и предложен редакции для публикации специалистами ООО «НИП-информатика».

Инженеры-геотехники часто проектируют земляные подпорные сооружения консервативно, чтобы соответствовать требованиям по эксплуатационной пригодности и строительным нормам. Это, несомненно, увеличивает бюджет проекта. Между тем, в обязанности инженеров входит оптимизация конструкции без ущерба для безопасности. Хотя инженеры и изыскатели стараются проводить лабораторные испытания как можно ближе к реальности, моделируя полевые ситуации/условия, из-за сложности их реального воспроизведения всегда существуют ограничения и допущения. То же верно и для аналитических подходов, поэтому большинство методов проверены в двухмерной постановке из-за трудностей и сложностей, связанных с проведением трёхмерного расчёта.

Развитие технологий позволило упростить процесс трёхмерных расчётов с помощью численных методов с использованием программного обеспечения конечно-элементного анализа. Однако всегда рекомендуется аналитически проверять результаты, полученные в результате численного расчёта. В данном исследовании была предпринята попытка на примере реального проекта в Дубае, Объединённые Арабские Эмираты, провести аналитические и численные исследования для определения выдерживающей способ-

ности анкерных блоков в 2D и 3D моделях за шпунтовой стенкой и проследить, как учёт трёхмерных эффектов с помощью PLAXIS помог оптимизировать конструкцию без излишнего консерватизма.

Предмет исследования ►

Проект расположен в эмирате Дубай, ОАЭ, где требовалось поднять существующий уровень поверхности на отметке +5,5 м DMD (муниципальная точка отсчета Дубая) до +11,75 м DMD, т.е. на высоту 6,25 м над уровнем земли (рис. 1) в пределах участка. Кроме того, в будущем ожидается выемка грунта (с правой стороны от шпунтовой стенки на рисунке 1) до уровня +2,5 м DMD, т.е. на 3 м ниже существующего уровня земли. Также ожидается небольшая транспортная нагрузка (10 кПа) на верхнюю часть насыпи.

Назначенный на стройплощадку подрядчик уже применял многоразовые шпунтовые секции (AU-20) высотой 14 м. Учитывая важность экономического аспекта строительства, было решено спроектировать подпорную стену с их использованием. Учитывая условия участка и высоту имеющихся шпунтовых секций, после нескольких испытаний было решено засыпать грунт с уклоном, как показано на рисунке 1, с верхним уровнем шпунта на отметке +10 м DMD и свободной вы-

сотой шпунта 4,5 м над уровнем поверхности земли, увеличенной до 7,5 м после завершения земляных работ с правой стороны. Это привело к поперечному изгибу >100 мм на свободном конце шпунтовой сваи, что является наименьшей величиной изгиба из всех проведённых испытаний. Однако это превысило допустимый предел (50 мм) в соответствии с местными нормативами. Чтобы контролировать поперечный изгиб шпунтовых свай, было решено разработать систему анкерного крепления. Поскольку у подрядчика на площадке уже имелись кубические бетонные блоки размером 1 м, было решено использовать их в качестве анкерных блоков, как показано на рисунке 2, для контроля изгибов. Проектирование системы анкерного крепления в первую очередь включает в себя расстояние между блоками, которое косвенно зависит от выдерживающей способности анкерного блока. Выдерживающая способность анкерных блоков сначала была определена аналитически, а затем численно.

Аналитические подходы: 2D и 3D ►

Выдерживающая способность анкерных блоков в 2D подходе была рассчитана аналитически с использованием методов, основанных на теориях Ранкина, Кулона и теории «Логарифмической спирали», которые обычно исполь-

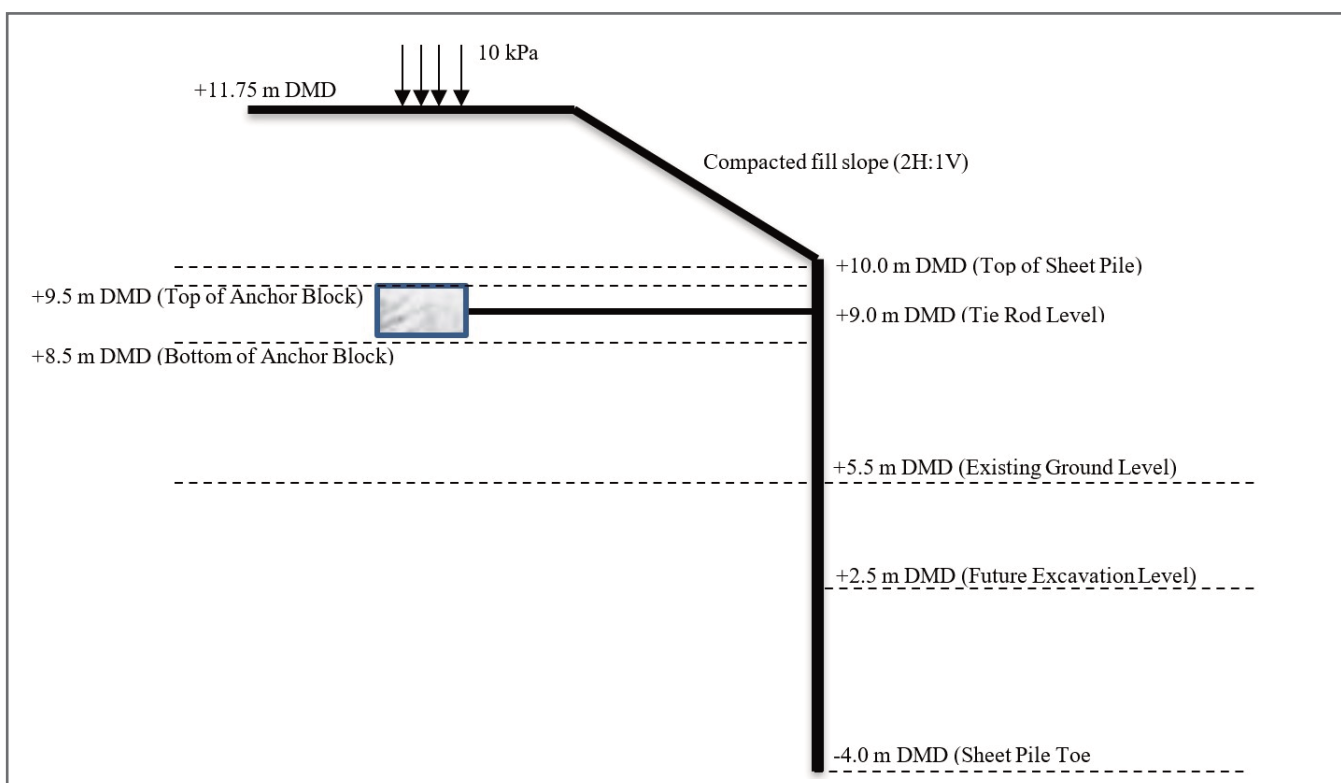


Рис. 1. Схема шпунтовой стенки с расположением анкерных блоков (без масштаба)

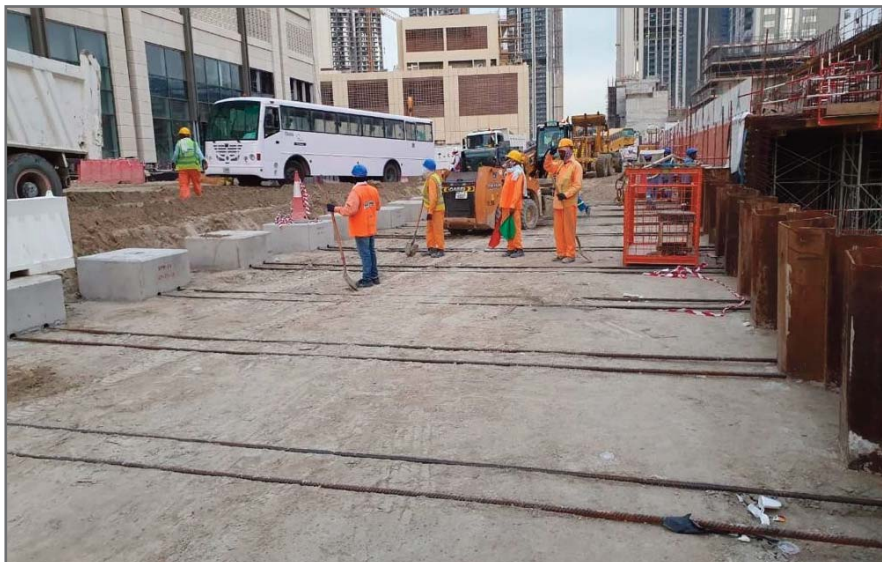


Рис. 2. Анкерные блоки за шпунтовой стеной для контроля изгибов

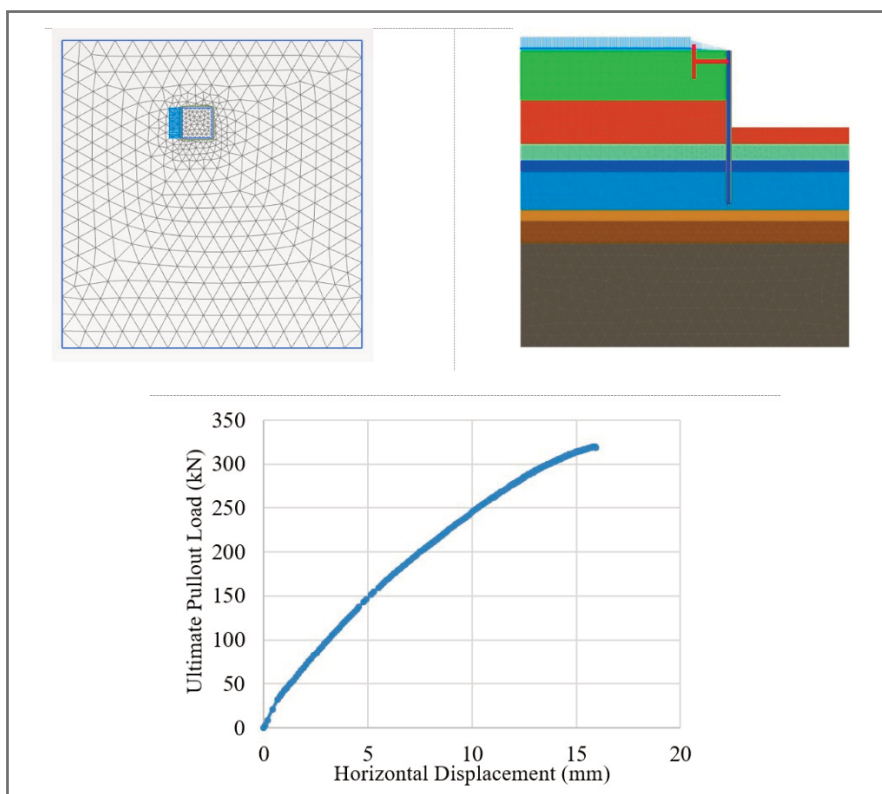


Рис. 3. 2D модель численного анализа и кривая зависимости «перемещение-нагрузка»

зуются инженерами-геотехниками в ОАЭ. После проведения необходимых расчётов было установлено, что допустимая выдергивающая способность анкерного блока составляет 123 кН после учёта коэффициента запаса устойчивости 1,5, что является слишком консервативным решением согласно нашему опыту аналогичных работ. Это означало, что либо потребуются анкерные блоки большого размера, либо они должны быть установлены очень близко, чтобы соответствовать требованию по выдергивающей способности.

Поэтому была предпринята попытка рассчитать сопротивление выдергиванию анкерных блоков с учётом 3D эффектов, которые ближе к реальности. В большинстве случаев аналитические решения проводятся только в 2D с достаточным коэффициентом запаса устойчивости. Это связано, прежде всего, со сложностями, возникающими при составлении аналитических уравнений с учётом 3D эффекта.

Тем не менее мы провели аналитические расчёты с учётом 3D эффекта. После проведения расчётов пересмот-

ренное допустимое сопротивление выдергиванию анкерного блока с учётом 3D эффекта увеличилось с 123 кН (в 2D) до 285 кН после учёта коэффициента запаса устойчивости 1,5. Это увеличило сопротивление выдергиванию в 2,3 раза при учёте 3D эффекта и привело к увеличению расстояния между анкерными блоками.

Однако при формулировании любых математических выражений для инженерных задач неизбежно возникают допущения, особенно при учёте 3D эффекта. Поэтому для проверки и подтверждения результатов, полученных аналитическими методами, был проведён одновременный численный анализ с использованием программы PLAXIS, подробности которого приведены в следующих разделах.

Численные подходы: 2D и 3D ▶

Выдергивающие способности анкеров были рассчитаны с помощью численных 2D и 3D подходов, учитывающих задачи плоской деформации и объёмного моделирования с использованием геотехнического расчёта методом конечных элементов (FEA) программного обеспечения PLAXIS.

2D конечно-элементный анализ ▶

В этом подходе уплотнённый заполнитель и бетонный анкерный блок моделировались как элемент плоской деформации (рис. 3). Уплотнённая засыпка была задана с помощью модели материала Мора-Кулона. Для бетона в расчёте использовалась линейно-упругая модель. Между блоком и уплотнённой засыпкой был задан элемент границы раздела с $R_{inter} = 0,67$. Расчёт проводился в три фазы:

Фаза 1: Начальная фаза, где процедура K0 использовалась для задания начальных напряжений в модели.

Фаза 2: Активация блоков и интерфейсных элементов в модели.

Фаза 3: Активация нагрузки.

К блоку была приложена нагрузка 500 кПа. Для расчёта сопротивления выдергиванию на основе критерия работоспособности, который ограничивает горизонтальное перемещение до 10 мм, т.е. 1% от высоты блока, была построена диаграмма зависимости предельной нагрузки на выдергивание от горизонтального перемещения (рис. 3). Предельная нагрузка на выдергивание, соответствующая предельному перемещению в 10 мм, составила 246 кН. Со-

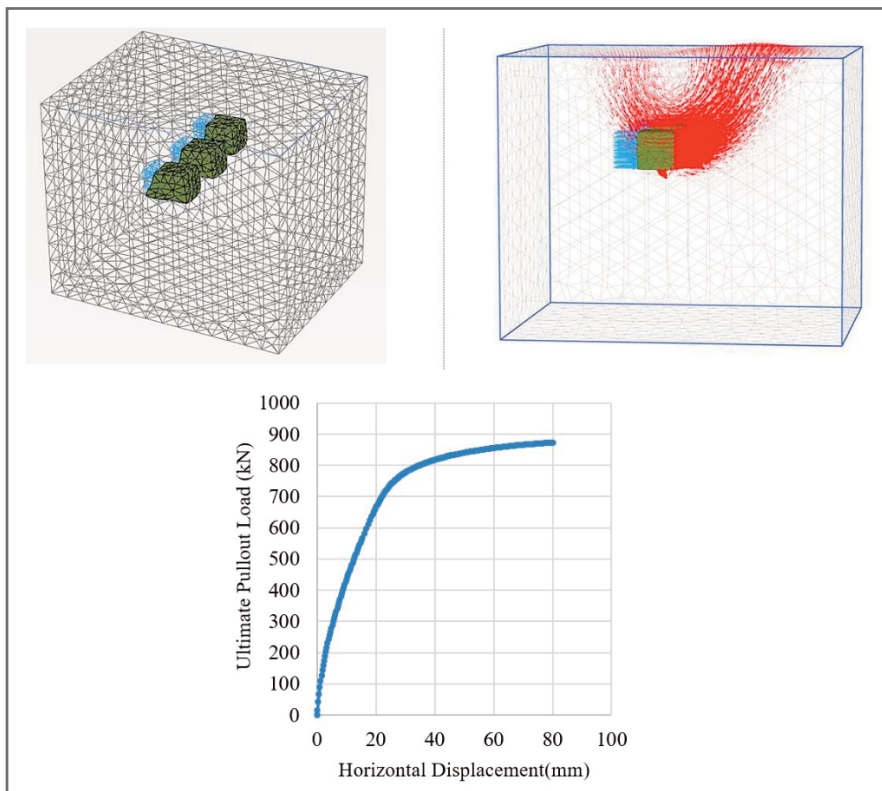


Рис. 4. 3D модель численного анализа и кривая зависимости «перемещения-нагрузки»

Criteria	Allowable pullout capacity of anchor block (kN)	
	Analytical approach	Numerical approach
With 2D effect	123	164
With 3D effect	285	291
Increment factor	2.3	1.8

Табл. 1. Сопротивление на выдёргивание анкерных блоков в аналитическом и численном подходах

ответственно, допустимое сопротивление выдергиванию составило 164 кН после применения коэффициента запаса устойчивости 1,5.

3D конечно-элементный анализ

3D конечно-элементный анализ (рис. 4) проводился с уплотнённой засыпкой, а бетонные анкерные блоки моделировались как объёмные элементы с интерфейсными элементами $R_{inter}=0,67$, заданными между блоком и уплотнённой засыпкой. Последовательность строительства фаз в 3D модели была такой же, как и в 2D модели, а расстояние между центрами блоков составляло 2,25 м.

К блоку была приложена нагрузка 1000 кПа. Для расчёта сопротивления выдергиванию на основе критерия работоспособности, который ограничивает горизонтальное перемещение до 10 мм, т.е. 1% от высоты блока, была построена диаграмма зависимости предельной нагрузки на выдёргивание от горизонталь-

ного перемещения (рис. 4). Предельная нагрузка на выдёргивание, соответствующая предельному перемещению в 10 мм, составила 436 кН. Соответственно, допустимое сопротивление выдергиванию составило 291 кН после применения коэффициента запаса устойчивости 1,5, что очень близко к значению 285 кН, полученному аналитическим методом с учётом 3D эффектов.

Сравнение расчётов

Результаты, полученные с помощью аналитического и численного подходов, обобщены в таблице ниже.

Как в аналитическом, так и в численном подходах значительное увеличение выдергивающей способности анкерных блоков наблюдалось после учёта 3D эффектов по сравнению со значениями, полученными в 2D анализе. Таким образом, это помогает избежать недооценки выдергивающей способности анкерного блока и тем самым способствует оптимизации конструкции анкерного

блока. Кроме того, можно отметить, что выдергивающая способность, полученная после учёта 3D эффектов в обоих подходах, очень близка по величине. 3D анализ моделирует реальность с меньшими допущениями и, следовательно, приносит значительную оптимизацию конструкции по сравнению с 2D анализом, независимо от сложности и времени, затрачиваемого на 3D анализ. Выполнение аналитических расчётов в 3D – это утомительная работа, и PLAXIS облегчил нам эту задачу.

Строительные характеристики анкерных блоков

На этапе строительства были проведены измерения поперечного изгиба на свободном конце шпунтовых свай в разных местах для выявления любых нежелательных и чрезмерных боковых перемещений. Из всех наблюдений, проведённых от начала до конца строительства, ни разу прогибы не превышали 30 мм, что вполне соответствует допустимым поперечным изгибам (50 мм) согласно местным рекомендациям. Это в основном объясняется включением анкерных блоков за шпунтовой стенкой для контроля чрезмерных прогибов (>100 мм), замеченных во время расчётов на начальном этапе без какой-либо анкерной системы. Таким образом, анкерные блоки были признаны эффективным средством контроля боковых перемещений шпунтовых свай.

Заключение

Анализ в PLAXIS 3D помог преодолеть недооценку выдергивающей способности анкерных блоков и тем самым оптимизировать конструкцию анкерных блоков. Кроме того, трёхмерный численный расчёт помог правильно смоделировать данную проблему, принимая во внимание групповые эффекты блоков и взаимодействие блоков с грунтом и, таким образом, используя меньше допущений.

Благодарности

Авторы хотели бы поблагодарить компанию Emaar Development — The Lagoons Phase One L.L.C. за поддержку и сотрудничество. Особая благодарность выражается инженерам Abdulqader Abusoud, Arif Ustadi, и Omar Bustami из компании Emaar Development.

Исходный материал для перевода: [Numerical Analysis and Analytical Calculations of 3D Effects on Pullout Capacity of Anchor Blocks: Case Study in Dubai, United Arab Emirates \(virtuosity.com\)](https://www.virtuosity.com)



РАБОТА ПО ДОБРОЙ ВОЛЕ: КАК МОТИВИРОВАТЬ СОТРУДНИКОВ, ЧТОБЫ НЕ РАЗБЕЖАЛИСЬ ПО СОБСТВЕННОМУ ЖЕЛАНИЮ

МАРИЯ ЕРЕМЕЕВА
Специальный корреспондент

Международные компании провели уже не одно исследование по долгосрочному влиянию пандемии на рынок труда. Они пытаются спрогнозировать последствия для всего мира, для континента, для отраслей, для конкретного государства.

Необычный тренд, который зафиксировали аналитики во многих странах, – массовое увольнение по собственному желанию. Компания McKinsey уже успела окрестить его как «великое увольнение». 60% граждан, которые еще трудятся, собираются или планируют покинуть нынешнее место работы, возможно даже, что уйдут в никуда.

По информации другого организатора опросов, компании Oracle, люди хотят поменять жизнь, подразумевая под этим смену карьеры, но пока не понимают, как это сделать. 85% участников опросов считают, что руководство не прислушивается к их потребностям.

Россия не оказалась в стороне от мировых трендов. Рекрутинговый портал HeadHunter также зафиксировал рост увольнений по собственному желанию в 2021 году.

Корреспондент редакционного проекта «ГеоИнфо PRO» разобрался в вопросе вместе с экспертами.

Сокращения и увольнения ►

Как рассказали в службе исследований HeadHunter, всего в стране за минувший год официально по доброй воле ушли с работы более 61% человек. Это на 13% больше, чем в 2020 году. В некоторых регионах цифра доходит до 65% и выше.

Чаще всего опрошенные говорили, что их не устраивает зарплата, ухудшилась атмосфера в коллективе или отношения с начальством. Многие испытывают личную неудовлетворенность, не всегда объяснимую.

Нередко люди пишут заявление по собственному желанию и не совсем по доброй воле. Некоторые респонденты называли среди причин обязательную вакцинацию, сворачивание, закрытие или репрофилирование бизнеса, сокращение штата.

Если смотреть по сферам деятельности, то чаще всего по собственному желанию уходят менеджеры по продажам – 68%. Если судить по возрасту, то реже покидают работу по доброй воле студенты и молодые специалисты – 49%.

Следующий рекорд, зафиксированный аналитиками HeadHunter, – снижение количества увольнений по сокращению штатов. Возможное объяснение: сокращенный сотрудник обходится компании дороже, чем ушедший по своей воле, поэтому нередко персоналу предлагают написать добровольное заявление в обмен на какие-то бонусы, а то и без них.

Если в прошлом году 20% специалистов были вынуждены искать себе новое место вследствие сокращения штата, то в 2021 году – лишь 7%. Это самый низкий показатель с 2015 года.

В строительстве минувшей осенью официально было сокращено 10% сотрудников, в добыче сырья 11%, в других сферах примерно такие же цифры. Чаще всего официально сокращают персонал банки – 17% от общего числа увольнений.

Мало кто из работодателей хочет расставаться с людьми из-за нарушений трудовой дисциплины. «Этот показатель в 2020 году был на уровне 1%, а сейчас упал до 0,4%», – сообщила руководитель пресс-службы HeadHunter Юг Алена Манохина.

Побеспокоиться о спокойствии ►

Строительная сфера в последние два пандемийных года находится в более-менее благополучном положении, чем другие отрасли. В отличие, напри-

мер, от общепита и туризма, которые полностью или частично прекращали свою работу по эпидемиологическим причинам, строительные и смежные компании усиленно поддерживались государством благодаря льготной ипотеке и разнообразным бюджетным контрактам.

Такая ситуация обнадеживала руководство предприятий и мотивировала сотрудников оставаться на прежнем месте. Еще одна особенность строительной сферы: инженеры и рядовые технические специалисты не меняют так часто работу, как различный торговый персонал.

Тем не менее, внешний хаос дает о себе знать, и далеко не все строительные, проектные и изыскательские компании стопроцентно загружены работой. Да и количество банкротств в 2021 году в нашей отрасли несколько подросло по сравнению с 2020 годом. Редакция проекта «ГеоИнфо PRO» попросила экспертов поделиться опытом, как им и их коллегам удастся или не удастся сохранить бизнес и даже развиваться.

Собеседники согласились, что у строителей нет таких острых проблем, как у рестораторов, но не согласны с тем, что им можно ни о чем не беспокоиться. По их словам, чтобы продолжать работать, нужно постоянно беспокоиться – ради спокойствия.

Гибридный вариант ►

Руководитель отдела продаж ООО «Инженерная геодезия» (Москва) Ярослава Никитченко сообщила, что пандемические события сказались на количестве заказов, но в целом объем продаж не упал за счет комбинации разных услуг и расширения географии.

Отношения в коллективе не изменились, даже наоборот, стали крепче, потому что все стали искать новые пути. «Мы запустили, например, акцию – две услуги по цене одной, геодезия и геодезия, что оживило продажи и привлекло новых клиентов», – сообщила Ярослава.

По ее наблюдениям, можно мотивировать сотрудников опосредованно, как в случае с акцией, им становится интереснее работать. Другим маневром в продажах, который положительно отразился и на заказчиках, и на исполнителях, стали услуги в кредит.

Расширение географии выразилось в том, что инженеры стали выезжать за пределы Подмосковья. Аудитория потенциальных заказчиков расширилась за счет комбинации услуг и переложения информации на простой

язык, понятный не только изыскателям-строителям.

Стали поступать заказы от застройщиков частных домов. «Мы теперь стали внимательней относиться к поступающим к нам запросам, – прокомментировала Ярослава. – Заметили, что люди, которые планируют строительство частного дома, порой приходят к нам и говорят, что им нужна геодезия, начинаешь расспрашивать, а на самом деле – геодезия. Люди не различают геодезию и геологию. Чтобы им было понятно, мы рассказываем, например, что нужно делать, чтобы не допустить обрушения фундамента дома».

Юрлицам была предложена бесплатная экспертиза документов, что также вызвало интерес заказчиков и облегчило работу менеджеров по продажам. Кроме того, офисным сотрудникам позволено частично работать дома. «Мы, пожалуй, оставим такой гибридный вариант, чтобы быть готовыми к любым новым локдаунам и ничего не ломать», – подытожила Ярослава.

Будущее как результат ►

Независимый эксперт Алиса Зубарева (Москва) сказала, что в условиях хаоса, как сейчас, нужно сконцентрироваться на том, что важно для компании, а это результат работы, прочее внешнее – второстепенное, менее важное, кадры заднего плана.

«Других инструментов мотивации, помимо работы на результат, не имею и не использую, – поделилась опытом собеседница. – Мне кажется, любой человек должен быть заинтересован в получении видимого осязаемого результата своего труда, и этот результат должен быть наивысшего качества».

«Я даю сотрудникам почувствовать себя лидерами в той мере, в которой они готовы нести ответственность за свои действия и принятые решения, – продолжила Алиса. – Если сотрудник не склонен проявлять лидерские качества, не навязываю ему ответственность, но в таком случае требую досконального выполнения поручений в соответствии с моими представлениями о том, как они должны быть сделаны».

«Стабильная зарплата в нестабильное время – лучший мотиватор, – добавил генеральный директор ООО «ЗВ Групп» (Ростов-на-Дону) Дмитрий Ларин. – А для специалистов, у которых разъездной характер работы, мы стараемся еще создавать комфортные условия проживания и платим командировочные 1500 рублей в сутки,

в то время как по закону их размер 700 рублей».

Офис компании также комфортный, Д.Ларин назвал его «Гугл лайт». По его словам, помещения, в которых трудятся сотрудники международного айти-гиганта «Гугл» считаются одними из лучших в мире. Конечно, ростовская компания «ЗВ Групп», хоть и работает по всей России, – не «Гугл», но вот атмосфера, которая тут царит, примерно такая же, потому и заслуживает того, чтобы называться «Гугл лайт».

Сюда можно приходить в свободной одежде, хоть в шортах и тапочках, хоть в пижаме. Поощряется обучение, публикации в научных журналах, повышение квалификации, продвижения себя и компании на выставках и конкурсах.

Компания получает от этого дивиденды в виде новых направлений работы, ведь в такой атмосфере не только руководство, но и сотрудники видят, куда можно расти. Например, стали заниматься расчисткой водоемов, арендой спецтехники, а раньше оказывала только базовые услуги, а прочие отдавали на аутсорсинг. «Когда людям платят зарплату, когда они видят, что предприятие развивается, они не уходят к другому работодателю», – подчеркнул Д.Ларин.

Новая и старая мотивация ▶

Особенности мотивации сотрудников были разобраны на недавней всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Управление персоналом: современные концепции и эффективные технологии». Ее организовали Ростовский экономический госуниверситет (РИНХ) и Ростовское региональное отделение Вольного экономического общества России.

Бизнес-тренер, консультант по клиентоориентированному сервису и продажам Людмила Алексева сказала, что, если предприниматель в условиях хаоса сориентирован не на стабильность, как многие сейчас, а на рывок к результату, тогда ему нужно подбирать себе людей с ориентацией на результат.

Следует помнить, что зарплата остается главным мотиватором. Так сказали 77% опрошенных специалистов. Для 37% сотрудников приоритетен карьерный рост, для такого же количества респондентов – масштабные интересные задачи. «Потребность в ощущении собственной значимости, таким образом, для большинства людей на втором-



третьем месте после зарплаты», – подчеркнула Алексева.

«Прежде чем планировать работу по управлению мотивацией, следует определить, что не устраивает в существующей мотивации», – порекомендовал Михаил Чумаков, бизнес-психолог направления «Мотивационная психология групп (трудовых коллективов)», кандидат психологических наук.

Комплексный подход к управлению мотивацией персонала, по его словам, включает в себя: связь оплаты и результатов работы, организацию комфортной рабочей среды, разнообразие навыков и специализаций, моральное и материальное стимулирование, значимость и ответственность каждого сотрудника, самостоятельность и творческий подход.

«Мотивационных практик множество, они используются для разных коллективов и разных схем руководства, но применимы в любой отрасли», – подчеркнул Чумаков.

Учиться там, где работаешь ▶

Журнал «Форбс» со ссылкой на многочисленные исследования американских социологов прогнозирует гораздо большее увольнение специалистов, чем предполагают даже самые аналитики.

Часть низкооплачиваемых работников увольняется из-за автоматизации. Людям, которые работали исключительно офлайн и без компьютеров, придется повышать свою квалификацию. В ближайшие годы может появиться иное, чем сейчас, сочетание профессий. Полностью сменить профессию придется примерно 25% сотрудникам. Сейчас хотят уйти совсем в другую сферу деятельности на 12% граждан больше, чем до пандемии. В развитых странах желающих больше – 25%.

Компании могут обезопасить себя от кадровых потрясений, если обеспечат людям переподготовку и приобретение новых навыков прямо на рабочем месте. Ключ к успеху – сосредоточение на необходимых задачах и действиях, а не на всей работе. Это позволит предприятию оставаться гибким и маневренным.

А в погоне за модной цифровой трансформацией не стоит забывать, что далеко не все люди имеют доступ к интернет-услугам. Если в США в целом таких домохозяйств 12%, в сельской местности – 19%, то в нашей стране наверняка еще больше. Это может сказаться и на мотивации специалистов, особенно на рядовых работниках, выполняющих простые функции, ведь без них даже самое успешное инженерное исследование местности может просто не состояться.

Кстати, напомним нашим читателям, что многие партнеры журнала «ГеоИнфо» занимаются обучением специалистов по самым разным направлениям. Например, в геотехнической лаборатории АО «МОСТДОР-ГЕОТРЕСТ» геотехники и инженеры-геологи могут пройти обучение конечно-элементному моделированию в программных комплексах PLAXIS и MIDAS GTX, а компания CSD, официальный дистрибутор AUTODESK в России, регулярно проводит бесплатные обучающие вебинары по направлению BIM и информационного моделирования.

Статья подготовлена для редакционного проекта «ГеоИнфо PRO», который мы планируем запустить в ближайшее время. Статьи раздела будут доступны по подписке.



Институт
экологического
проектирования
и изысканий

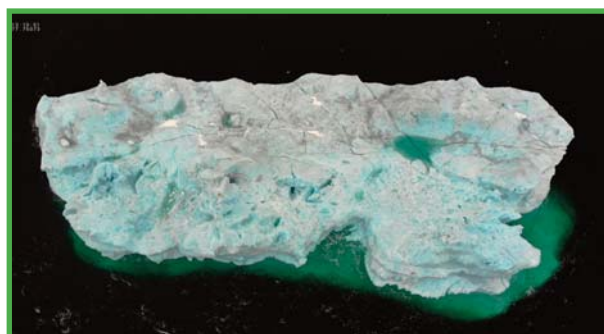
- Информационное сопровождение управления ледовой обстановкой (ИСУЛО)
- Оперативный спутниковый экологический мониторинг
- Производственный экологический мониторинг
- Программы сохранения биоразнообразия



119234, г. Москва,
Ленинские горы, д. 1, стр. 75Г
Телефон: +7 (495) 930-8751
E-mail: info@iepi.ru

WEB: WWW.IEPI.RU

®  Институт экологического проектирования и изысканий ИЭПИ зарегистрированный товарный знак





ПОЧЕМУ КОУЧИНГОВЫЙ СТИЛЬ УПРАВЛЕНИЯ В РОССИИ НЕ ПРИЖИВАЕТСЯ

МАРИЯ ЕРЕМЕЕВА
Специальный корреспондент

Хочется русскому вести бизнес так же красиво, как на Западе, вот и берет он оттуда лучшие, как думает, идеи. Внедряет, и порой получается – не пойми что, дела идут – не пойми как.

Разбору модных бизнес-идей был посвящен недавний вебинар для предпринимателей России и СНГ. Мероприятие организовал Центр финансовой грамотности Южного федерального университета.

Ведущий, коуч из Таганрога Дмитрий Воликов, рассказал, почему коучинговое управление персоналом – идеально и в то же время не популярно.

Корреспондент проекта «ГеоИнфо PRO» также провел в соцсетях опрос руководителей изыскательских компаний. Они признались, что мороки много, проще стукнуть кулаком по столу.

Ошибки собственников ►

В большинстве российских компаний используется авторитарный (директивный) стиль управления, отметил коуч Дмитрий Воликов на прошедшем недавно вебинаре для предпринимателей России и стран СНГ.

В отличие от коучингового, такой вариант подразумевает четкие приказы, контроль, выговоры и увольнения за ошибки. Преуменьшена роль сотрудников, преувеличена позиция собственника, который становится заложником своей экспертизы.

Подчиненные не рискуют что-то предлагать, компания не развивается.

Возникают ущербы, авралы, если начальник заболел, уехал, ведь его некому заменить, сотрудники не самостоятельны.

По словам Д. Воликова, директивный подход оправдан в экстремальной, критической ситуации, а вот в каждодневных делах лучше переходить на коучинговый. Тут общение выстроено горизонтально, партнерски, легко удается ладить и с начинающими, и опытными сотрудниками.

Коучинг зиждется на доверии. Руководитель, выбравший такую стратегию, всегда готов подсказать, помочь вовремя решить проблему, придерживается нейтральной позиции, не проявляет сильных эмоций. Сотрудники не боятся приходить к нему с самыми смелыми идеями.

«Так должна быть выстроена вся вертикаль управления, – подчеркнул Воликов. – Если директор компании выбрал коучинговый стиль, а начальник отдела – директивный, значит, фактически на предприятии будет царить директивный подход».

Испорченная репутация ►

Для сбора разных мнений вопрос: «Почему коучинговое управление в России не приживается?» – был размещен в «Фейсбуке» в личном аккаунте корреспондента «ГеоИнфо» и в группе журнала.

Вот какая палитра получилась в первом случае.

У коучинга подмочена репутация, констатировали участники дискуссии. «Коучерами стали называть себя толпы трепачей, которые друг у друга закончили курсы и получили сертификаты», – объяснил Алексей Давыденко. «Инфоцыганство», – был краток Андрей Фоменко.

«Произошла подмена понятий, – считает Святослав Колбасин – Настав-

ничество переименовали в коучинг, и получились иные смыслы. Наставник может отчитывать ученика, а коуч нет, и все же отчитывает, ведь он на самом деле босс, а не коуч, отсюда негативное отношение к коучингу».

Часть комментаторов представила свою позицию так. Только директор – трудолюбивый, остальные люди не хотят работать и нести ответственность. А кому не нравится, кто хочет коучинга, пусть сам становится директором и внедряет его.

«Нет такого коуча, после которого люди приходят и работают, – подчеркнул Владимир Пензуров. – Обычно слушатели одухотворенные, ищут смысл бытия, занимаются самопознанием. Пока не включишь директивный стиль, не напомним про политику партии, не поставишь четкие задачи, никто не работает. Коучи – шарлатаны нашего времени».

По мнению Татьяны Орманис, некоторым руководителям проще стукнуть кулаком по столу, чем договариваться, проявлять уважение, выстраивать партнерские отношения. «Это вопрос базовый, не к любой деловой культуре пришивается», – резюмировал Гарник Кочарян.

В проектировании – да, в строительстве – нет ►

Участники второй фейсбучной дискуссии, в группе сайта «ГеоИнфо», уточнили, что коучинг подходит не для каждой отрасли.

В строительстве, когда есть проект, и здание нужно возводить строго с этим проектом, только директивный стиль и уместен, сообщил Сергей Чипеев. Иное дело – создание нового продукта в запутанной быстроменяющейся среде, в условиях неопределенности. Например, в IT, когда необходимо объединить компетенции всех специалистов. Здесь коучинговый подход и самоуправляемая команда, например, SCRUM, не просто уместны, а даже необходимы.

От руководителя многое зависит, продолжила Татьяна Миронова. Если он видит цель, а сотрудники подтормаживают, он вынужден применить директивный стиль.

«А я как руководитель директивный стиль терпеть не могу, потому что повышается вероятность ошибки, – признался Константин Шашкин. – Руководитель должен собирать вокруг себя специалистов высочайшего класса и учиться у них, а не учить их. Кто не

способен распознавать и ценить специалистов, опираться на их мнение, тот обречен на ошибки. Отличительная особенность специалиста – неприменимость к нему директивного подхода, потому-то специалисты в большинстве организаций, увы, и не выживают».

По наблюдениям Дмитрия Конюхова, сейчас сложно найти людей, которые думают, что они делают, работают за идею, такие чаще уже и не идут в наемные работники. Большинство граждан продают свое время.

«Я предпочитаю брать студентов, которых можно чему-то научить, и пенсионеров, которые могут чему-то научить и с удовольствием это делают», – поделился опытом Д. Конюхов.

Историческое объяснение ►

Внедрять демократические стили управления можно только тогда, когда большинство сотрудников способны нести ответственность и договариваться о ее разграничении, сообщил Александр Лапыгин, генеральный директор компании «РОСЭКО-СТРОЙПРОЕКТ» (Санкт-Петербург).

Чаще руководители приказывают, потому что так сложилось историческое развитие России. Многие люди предпочитают не принимать важные решения, а делегировать наверх – начальнику, чиновнику, президенту. И в собственной неправоте они не признаются, потому что признание ошибки чревато потерей должности, работы, премии, а сваливание вины на подчиненного или соседнее подразделение избавляет от всех этих бед.

Конечно, люди могут меняться, особенно связанные с интернетом, путешествующие по другим странам, опирающиеся не только на свой трудовой опыт времен СССР. Они насмотрелись разного и хотят работать по-другому.

Демократичный стиль, по словам Лапыгина, приживается и приносит пользу в молодых коллективах и в глобальных отраслях, далеких от государства и его регулирования, как IT-сфера.

«В проектировании и строительстве демократия имеет право на существование, в проектировании – больше, чем в стройке. Правда, поддерживать такую модель гораздо сложнее, чем в IT-отрасли и в креативных профессиях. Авторитарный стиль хорош для решения тактических задач, выхода из кризисов, а демократия приводит к лучшим результатам в более долгосрочной, стратегической перспективе», – подчеркнул Александр Лапыгин.

Все тот же демократичный стиль ▶

Еще один интересный взгляд на заданную тему: коучингового управления вообще не существует, это изобретение последних лет, и чаще всего оно используется в прессе.

С точки зрения А.Лапыгина, традиционно существуют авторитарный, демократический и либеральный стили. Бывает еще ориентация на результат и на отношения. А коучинговое – это, скорее всего, названное модным словом демократическое управление.

Государство у нас авторитарное. В управлении государством и компаниями работают одни и те же люди, невзирая на запреты, переходят с одной должности на другую и привносят в бизнес элементы госрегулирования. Авторитарный стиль – жесткий и самый древний, в ранних обществах только подчинение вожаку могло обеспечить безопасность. Такой путь наиболее пригоден для выживания, применим в армии, кризис-менеджменте, когда не до сантиментов, не до комфорта.

В странах, где определенный уровень обеспечения безопасности достигнут, чаще встречается демократичный и либеральный стили.

Нам до этого далеко. Вдобавок в России компания, которая формирует демократичную атмосферу, рискует столкнуться с клиентом, где авторитарная иерархия. Сотрудники той и другой фирмы не найдут понимания, потому что вторые будут требовать от первых высокого уровня сервиса, который сводится к «здесь и сейчас», «разбиться в лепешку, но сделать».

Развивающая обратная связь ▶

Как же поступать предпринимателю, который все-таки захотел внедрить у себя коучинговый стиль и не знает, с чего начать?

Дмитрий Воликов порекомендовал использовать в качестве инструментов миссию и ценности. Даже если это кажется пустым делом, даже если все это придумано, можно заново придумать, додумать, освежить в памяти. Такой диалог объединяет людей.

Чтобы разговорить сотрудников, не привыкших общаться с начальством на вольные темы, можно вспомнить случай из своей жизни, допустим, про победу в спорте или что-то поучительное. Потом – предложить собеседникам поделиться воспоминаниями, по-

размышлять, что ценного было вынесено из истории.

Ценности нужно записать, попутно отметить что-то ценное в сотрудниках. Например, у представителя поколения Z – креативность, а у того, кто из поколения X, – опыт.

Когда возникнет конфликт, вместо того чтобы карать виновника, ему надо сказать, мол, вот наши с тобой ценности, ты их нарушил, ты сам себе противоречишь, как будем решать проблему.

Скрепляют коллектив ритуалы, например, чаепитие по пятницам. «Только не после рабочего дня», – отметил Воликов.

Раз в месяц, сказал он, нужно приглашать сотрудников к диалогу, поощрять их рассуждения, возвращаться к ценностям. И когда станет привычной развивающая обратная связь, когда начальник не будет оценивать подчиненных, а те не будут оправдываться, тогда и можно будет сделать вывод, что в компании появилось коучинговое управление. **И**

Статья подготовлена для редакционного проекта «ГеоИнфо PRO», который мы планируем запустить в ближайшее время. Статьи раздела будут доступны по подписке.





АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ»

ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Лаборатория оснащена отечественным и зарубежным оборудованием последнего поколения по всем направлениям деятельности лаборатории: испытания дисперсных, скальных, мерзлых грунтов и геокомпозитов.

На постоянной основе работают курсы повышения квалификации для экспертов в области геотехники.

Организован постоянный доступ супервайзеров и общедоступная онлайн трансляция работы лаборатории на портале Геоинфо и сайте лаборатории.



MDGT.RU



TELEGRAM: ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ

ЛЮДМИЛА ДЬЯЧЕНКО
Специальный корреспондент

Департамент транспорта Москвы рискнул полтора года назад отказаться от рассылки пресс-релизов и превратить Telegram-каналы в самостоятельные медиа для разных целевых аудиторий.

Что из этого получилось, сотрудники пресс-службы рассказали на онлайн-встрече в аналитическом центре «СКАН-Интерфакс». Слушателями были представители из разных сфер, которые хотели бы продвигать что-то на данном ресурсе.

С точки зрения редакции «ГеоИнфо», такой формат коммуникации для специалистов и предпринимателей гораздо эффективней, чем найм наставника, агентства, обещающего чудеса, или курсы «Как продвинуть». Изучение чужого опыта плюс собственная активность – самая верная дорога.

Сегодня, когда в России ограничивается работа некоторых привычных соцсетей, эта статья приобретает неожиданную актуальность.

Почему взялись за Telegram ▶

Первоначально в Мострансе не было идеи экспериментировать и уделять много времени развитию Telegram-каналов.

Когда грянули пандемические ограничения, и офлайн-активности с журналистами сошли на нет, пришлось срочно искать что-то новое во внешних коммуникациях, вот и придумали изменить наполнение мессенджера.

На данный момент Мостранс имеет три канала: «Дептранс Москвы», «Дептранс Оперативно», «Дептранс для СМИ».

На «Дептранс Москвы» подписана самая большая аудитория – 102,5 тысячи человек, 21,5 тысячи просмотров в день. Контент адресован всем горожанам. «Рассказываем, где и почему ограничено движение, чтобы людям было понятно, куда и как добраться», – прокомментировала первый заместитель руководителя пресс-службы Департамента транспорта Москвы Анна Лапушкина.

Канал «Дептранс Оперативно» – для пассажиров и журналистов, о том, где что случилось, чтобы не было фейков. Подписчиков – 28 тысяч, просмотров в день – 8,5 тысяч.

«Дептранс для СМИ» – закрытый канал для журналистов, 317 подписчиков. Здесь публикуется эксклюзивная информация, аудио-, фото- и видеоматериалы.

Как создается контент ▶

Эксперименты с подачей информации идут постоянно. Поскольку люди не хотят читать большие тексты, сделана ставка на короткие форматы, где есть визуал, цифра, цитата. Все картинки брендированные, соблюдаются нормы русского языка, никто из сотрудников ведомства не напишет «спс» вместо «спасибо».

Рубрика «Цифра дня» себя не оправдала, и от нее отказались. Когда много официоза, интересного только журналистам, остальные люди отписываются, поэтому и появился отдельный канал для СМИ.

Отказ от рассылки пресс-релизов по электронной почте обернулся тем, что журналисты стали ссылаться на каналы Мостранса как на источник, благодаря чему количество подписчиков выросло.

В Telegram нет такой обширной статистики, как в соцсетях, видно лишь количество лайков, просмотров и комментариев, по ним и анализируется

каждый пост. «Хорошим показателем считаем 15 тысяч просмотров», – уточнила пресс-секретарь НИИ «Мостранспроект» Марина Курганская.

Сотрудники пресс-службы читают все комментарии, вступают в личную переписку. Есть чатбот, который обрабатывает 300 обращений в день, и эту технологию пресс-служба Мостранса считает перспективной.

Несмотря на все успехи, никто не идеализирует данный мессенджер. Как выразилась Марина Курганская, «не телеграмом единым живем». Всего у ведомства 33 аккаунта в социальных сетях с общей аудиторией более 1,25 миллиона человек.

Как извлечь пользу из Telegram ▶

Вне сомнения, общественный транспорт – благодатная тема для информационной раскрутки, не сравнить со специализированными услугами частной компании. И все же давайте посмотрим шире, поставим вопрос, какую пользу можно извлечь из данного сервиса, если вы заняты в строительной сфере.

Telegram-каналы, выпадающие по запросам «изыскатели», «инженеры», «проектировщики», можно разделить на три вида: познавательные, связанные с поиском и предложением работы и для общения с коллегами.

Познавательный пример – канал «Росгеология» с еженедельным дайджестом. «Мы рассматриваем Telegram как эффективный, но не единственный инструмент, позволяющий оперативно транслировать новости компании, отрасли, освещать мероприятия в режиме реального времени, – сообщил советник генерального директора АО «Росгео» Леонид Гринь. – В нашу экосистему веб-коммуникаций также входят группы в социальных сетях и YouTube-канал».

«Для популяризации профессии и отрасли год назад запустили проект «Коалиция авторов Росгео» и геологический блог на сайте. Здесь авторы рассказывают про геологию, делая ее более понятной и близкой широкому кругу читателей», – добавил Гринь.

Как искать работу и работников ▶

В Telegram довольно много специализированных каналов вакансий, например, «Работа для инженеров от hh.ru».

«У нас два десятка разных каналов, – сообщила Марина Труханова, менед-

жер hh.ru по продвижению в социальных медиа. – Публикуем только вакансии каждый день. Telegram удобен тем, что тут можно создавать не только чаты, но и каналы, обсуждать, комментировать. Хотя есть и минусы. Если канал не закрытый, к нему могут присоединиться посторонние люди».

Владелец канала Beer Hunter Russia Артем Перлин завел его вместе с другом Владимиром Наумкиным, консультантом в сфере строительства, наладке и запуска пивоваренных заводов. Постепенно потребности в кадрах расширились, и на канале стали публиковаться вакансии и резюме специалистов по всем направлениям пивной отрасли. Контент-плана нет, все самоотеком. В этом году есть планы добавить короткие видео о строительстве пивзаводов.

Генеральный директор «РОСЭКО-Стройпроект» Александр Лапыгин создал один канал по BIM-технологиям и две группы – для ГИПов и инженеров-обследователей. Ссылки на них публиковал в соцсетях, вставлял QR-код на канал и группы в презентации, с которыми выступал.

На канале несколько авторов. Удачным получилось обсуждение статьи «Почему студентам-архитекторам не нужен BIM» – тысяча комментариев за три дня. «Читая позиции других, люди формируют свою», – отметил Лапыгин.

По его мнению, короткие форматы – контент, скорее, для массовой аудитории, а вот участникам специализированных сообществ, инженерам разных направлений, напротив, хочется больших материалов, чтобы разобраться в теме и интереснее подискутировать.

Какова статистика сервиса ▶

По данным проекта Telegram Analytics, в прошлом году аудитория сервиса в России превысила 35 миллионов человек. Количество пользователей растет, хотя распределение по городам неизменно.

Около 33% потребителей приходится на Москву, 13% проживают в Санкт-Петербурге, Екатеринбург – почти 3%. В среднем в каждом крупном городе 1% населения активно потребляет информацию из Telegram-каналов.

60% аудитории имеют высшее образование. Чуть больше половины участников опроса сказали, что зарабатывают до 60 тысяч рублей. 20% читателей Telegram сообщили о доходе выше 90 тысяч рублей, около 9% – более 200 тысяч в месяц.

Что касается занятости, то 46% работают по найму, 16% – руководители и предприниматели, 15% – самозанятые и фрилансеры.

Таким образом, сервис становится все более массовым и перспективным

для общения с коллегами, поиска единомышленников и клиентов, продвижения себя и компании в СМИ и интернет-пространстве.

Словом, на него стоит обратить внимание, если вы еще не там, если

вы не используете все возможности этой площадки, если, в конце концов, вам надоела реклама в социальных сетях и так называемая умная лента, которая показывает одно и то же. **И**

Некоторые отраслевые каналы ▶

Канал журнала «ГеоИнфо» - <https://telegram.me/geoinfoweb>

ПИР на весь мир - <https://t.me/projectoram>

Агентство новостей «Строительный бизнес» - <https://t.me/constructionbusinessnewsagency>

Ценообразование и контрактные отношения - <https://t.me/soyzsmet>

Тендеры ПИР - https://t.me/tender_PIR

Главгосэкспертиза России - https://t.me/gge_ru

Проектирование | Обследование зданий | Геотехника - <https://t.me/ecgoroda>

Минстрой России - <https://t.me/minstroyrf>

П.Э.С. (проектирование-экспертиза-строительство) - <https://t.me/pesetcetera>

PLAXIS Russia - https://t.me/plaxis_russia

ГеоЛогика - <https://t.me/geologika>

Изыскатели - <https://t.me/izyskateli>

ProektPlus - https://t.me/proekt_plus

Полевик - https://t.me/polevik_traveler

ESG World - <https://t.me/esgworld>

Некоторые отраслевые чаты ▶

ГИП ГИПу друг - <https://t.me/gip2gip>

Смелый геолог - https://t.me/geologist_chat

Бесславные изыскатели - https://t.me/cercatori_senza_gloria

ГеоИнфо

Независимый электронный журнал

С 2022 года журнал «ГеоИнфо»
будет выходить ежемесячно
в формате *PDF.



WWW.GEOINFO.RU

IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ТЕРРИТОРИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

22–23
МАРТА
2022

МОСКВА
ХОЛИДЕЙ ИНН СУЩЕВСКИЙ
(HOLIDAY INN SUSCHEVSKY),
УЛ. СУЩЕВСКИЙ ВАЛ, 74

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

12+

Организатор конференции



INTERNATIONAL
ASSOCIATION OF
FOUNDATION
CONTRACTORS

10 ЛЕТ²⁰²²

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

Генеральный спонсор
конференции



Спонсор конференции

TR Engineering

Генеральные информационные партнеры

ФУНДАМЕНТЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ И СТРОИТЕЛЕЙ



НИЦ СТРОИТЕЛЬСТВО
научно-исследовательский центр

Гидротехника

НАВИГАТОР

ГЛОБИ

ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНОВ

Ореховая
ержжава



СОВРЕМЕННЫЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: СМОТРИМ В ОДНУ ТОЧКУ, К СОСЕДУ НЕ ЗАГЛЯДЫВАЕМ

ЛЮДМИЛА ДЬЯЧЕНКО
Специальный корреспондент

Тридцать лет в Ростове-на-Дону никто толком не следит за уровнем подземных вод и не знает, на какой они глубине и откуда поступают. В других городах России такая же ситуация, за редким исключением, где сохранились остатки ТИСИЗов.

Почему сложилась такая ситуация? Кому и зачем нужна или не нужна общая картина подземных процессов? Почему ранее наблюдения велись, а теперь нет? Эти вопросы и легли в основу встреч корреспондента «ГеоИнфо» с экспертами.

Мы не можем утверждать, что на конкретных объектах, упомянутых в статье, есть все указанные проблемы, потому что тема гидрогеологии, как и тема экологии, часто является одним из инструментов противников застройки конкретных территорий. Но все же информация о гидрогеологических исследованиях по всей стране носит закрытый и часто недостаточно информативный характер. И это факт.

Наскок на природу ►

Отсутствие масштабных наблюдений и судьба новых объектов будоражит сейчас ростовскую общественность, потому что заинтересованные лица лоббируют застройку поймы реки Дон, левого берега. Город стоит на высоком правом, и на левом, затапливаемом, никогда ничего не было, кроме ресторанов и баз отдыха.

Первым серьезным вторжением в природу, которая живет по своим законам и пока еще не ответила на человеческий наскок, стало возведение стадиона «Ростов-Арена» к чемпионату мира по футболу 2018 года. Под него было намыто порядка 1,5 миллиона кубов песка, сообщил в интервью порталу «161 ру» архитектор, директор «Южного градостроительного центра» Сергей Трухачев. Песочная масса перегородила грунтовые воды, и где они выйдут, неизвестно.

Теперь застройщики хотят сделать второй заход в пойму и на площади 27 гектаров поставить несколько жилых 25-этажек, что предполагает намыв примерно такого же объема песка, как под стадионом. Специалистов никто не слышит. «От процессов городского управления инженеры, архитекторы, градостроители отстранены, а если присутствуют, то играют подчиненную роль», – отметил Трухачев.

В 80-е годы, по его словам, существовала система мониторинга состояния гидрогеологического режима поймы и геологической ситуации по всему городу. Сейчас системное наблюдение за природой не ведется, инженерная школа разваливается, инженерные знания деградируют. В настоящее время подготовку кадров для региона в области инженерно-геологических изысканий проводит только одна кафедра общей и инженерной геологии ЮФУ. Из-за этого люди начинают обращаться с природными процессами легко и не принужденно. В 1994 году весь левый берег Дона был затоплен, и это может повториться в любой момент.

«О существовании в настоящее время системы мониторинга состояния геологической среды, включая подземные воды, в пределах территории города Ростова-на-Дону мне не известно», – подтвердил доцент кафедры общей и инженерной геологии Южного федерального университета, кандидат геолого-минералогических наук. Василий Волков.

«В 2001 году я рецензировал отчет «Комплексный геоэкологический мо-

нитинг на территории Ростова-на-Дону в 1995-2001 годах». Вероятно, это последняя обобщающая работа. Вообще, организация системы мониторинга на территории города находится в компетенции властных структур», – добавил эксперт.

Он также отметил, что технически размещать жилой микрорайон в пойме Дона можно, существуют примеры строительства и в более сложных природных условиях, в том числе на затопляемых и затапливаемых территориях. Нужно лишь учесть все негативные явления, которые могут повлиять на здания в период их строительства и эксплуатации, минимизировать последствия воздействия инженерных сооружений на окружающую природную среду.

Исчезнувшие скважины ►

В советские времена существовал централизованный сбор и обработка информации по изысканиям, рассказал основатель компании «ДАТУМ Групп» Сергей Замиховский.

За геодезию и картографию отвечало Главное управление геодезии и картографии (ГУГК) с 20 предприятиями по всей стране. За изыскания были ответственны ТИСИЗы (трест инженерных изысканий в строительстве), которые подчинялись Минстрою. Карты требовались для территориального управления, изыскания – для строительства объектов. В рамках изысканий выполнялись масштабные топо съемки от 200 до 1000 сантиметров, чаще всего 500, и геологические изыскания – бурение.

Сейчас кадастровые функции отданы Росреестру, картографией и изысканиями занимаются частные компании. Есть идея на федеральном уровне объединить Росреестр с Роскартографией и федеральным БТИ. Но насколько эти перестановки изменят общую ситуацию со сбором инженерной информации, трудно сказать.

«Государство должно защищать общественные интересы, но сейчас никто не думает, как тот или иной объект повлияет на изменение окружающей среды», – поделился размышлениями Замиховский.

До 1991 года в Ростове-на-Дону было 57 скважин, пьезометров, которые позволяли следить за уровнем подземных вод. «Где они, никто не знает», – сказал собеседник.

«Скважины для мониторинга уровня и химсостава грунтовых вод

были обустроены ТИСИЗОм в 80-е годы. Сейчас они разрушены, засыпаны, и все наши попытки разыскать их и восстановить успехами не увенчались», – уточнила Надежда Хансиварова, завкафедрой общей и инженерной геологии ЮФУ, директор филиала «АИИС-Ростов-на-Дону» – Ассоциации «Инженерные изыскания в строительстве».

С точки зрения Замиховского, эти скважины необходимо восстановить, и сейчас готовится такое предложение от общественности и депутатов в региональные и муниципальные органы исполнительной власти. Технически теперь проще собирать информацию, чем раньше, потому что появились цифровые технологии.

«Знать уровень недостаточно, нужно понимать, откуда вода», – подчеркнула Ирина Черкашина, директор Ростовской региональной общественной организации социально-экологического проектирования и защиты прав граждан на здоровую окружающую среду «Экоправо». А еще необходимо понимать взаимосвязь почвы, воды, воздуха, растений, как все взаимодействует, взаимовлияет, взаимозменяется.

Полевые исследования ►

Ирина Черкашина пришла в оценку окружающей среды с самого начала, в 1975 году, занималась исследованием растений и почв. В университетах страны тогда начали открываться кафедры экологии, появилась математическая модель Азовского моря.

Давняя проблема – снос большого количества почвы водой в реку с территорий, не покрытых растительностью. Чтобы уменьшить половодье в 60-е годы вокруг Ростова было высажено большое количество деревьев на левом берегу Дона, на Зеленом острове, в Кумже. «Деревья – хорошие насосы, они понижали уровень грунтовых вод», – пояснила Черкашина.

Ныне зеленые массивы в городе вырубаются и раздаются под застройку. Исчезла роща на левом берегу, там стадион «Ростов-Арена» и парк «Левобережный» – пространство, вымощенное плиткой, с редкими чахлыми деревьями.

До развала СССР водным хозяйством занимались гипроводхозы. За состоянием почвенного и растительного покрова в Ростовской области следил Новочеркасский институт мелиорации, за растениями – Южгипрозем.

Каждое лето с апреля полевые группы выходили на место и составляли карты воды, почв, растений.

В начале нулевых все институты стали расформировываться. Дольше всех держалась Южгеология, и та распалась на отдельные коммерческие лаборатории. Мужчины-полевики были отправлены на переобучение в школу милиции. Часть функций забрали себе санэпидстанции.

Нужны ли сейчас полевые исследования, когда появилась космическая съемка? По мнению Черкашиной, со спутника можно получить только общую картину, а если есть локальные загрязнения, необходим человек, который ориентируется на месте и сопоставит разные данные.

Современные молодые специалисты даже не умеют работать на местности, и практику им негде проходить. Например, из 20 гидропостов метеослужбы в городе осталось лишь два, и они не дают полной информации.

Конечно, для каждого строящегося объекта сейчас должна быть оформлена документация по проведенным инженерно-геологическим изысканиям как предпроектным, которые подтверждают правильность выбранного для строительства участка, так и в проектной документации должны быть главы ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) строящегося объекта и глава с перечнем мероприятий по охране окружающей среды от негативного воздействия), но к этим главам проектировщики относятся очень формально, потому-то и рушится соседнее историческое здание, когда рядом вбиваются сваи под новую многоэтажку.

Общественные интересы ►

О том, что тридцать лет за грунтовыми водами никто не наблюдает, знают немногие – специалисты и представители власти. Весьма показательной стала реакция пользователей соцсетей на пост корреспондента «ГеоИнфо» следующего содержания: «С 1991 года в Ростове никто не следит за уровнем грунтовых вод».

Комментарии «ВКонтакте» оказались настолько агрессивными, что пост, в конце концов, пришлось удалить. Автора обвинили во лжи и хайпе.

Пользователей «Фейсбуке» аналогичный пост тоже не оставил равнодушными. Представители строительной сферы недоумевали, мол, изыскания-то есть, и они обязательны. Не все

строители знают или хотя бы задумываются, что исследования точечные и проводятся не в целях безопасности объекта, а лишь бы пройти строительную экспертизу. Заказчику как правило дают статичную, формальную, информацию, только о том, что происходит в данной точке в данный момент времени.

«Моя компания ведет проектную деятельность, – прокомментировал Дмитрий Величко, директор ООО «Вел Инжиниринг». – Изыскания, как правило, отдаем на подряд. Под каждое новое здание проводятся геологические изыскания, в рамках которых определяется текущее состояние грунтов. Исходя из этих данных определяется тип и прочностные характеристики для фундаментов строящихся и реконструируемых зданий, а также выбираются мероприятия по укреплению грунтов. Более углубленные комментарии по геологическим процессам и мониторингу, конечно, вам могут дать только специалисты по изысканиям».

По словам Сергея Замиховского, масштабные наблюдения за окружающей средой – это ближе к науке и затратно, и потому они могут быть организованы и восстановлены только на уровне государства. Бизнесу нужно передавать сферы, где понятно, когда окупятся инвестиции, пусть и в долгосрочной перспективе. Например, создание скважин и сбор информации об уровне грунтовых вод могут быть интересны бизнесу.

«Основная проблема сейчас, что строители осваивают средства, а не строят для людей», – констатировала Ирина Черкашина.

«В отрасли царит развал и хаос, – продолжила Надежда Хансиварова. – Нужны принципиально новые подходы к формированию стоимости, выполнению проектов, взаимоотношениям заказчик-исполнитель. Сейчас заказчик не может привлечь проектные и изыскательские организации, которым доверяет, которые могут сделать качественно и за нормальные деньги. Партнеров выбирают самых дешевых, вписавшихся в условия тендеров».

Фонд геоинформации ►

Что можно сделать прямо сейчас для изменения ситуации? По словам собеседников, быстром и не затратным вариантом будет, например, создание геофонда. В его создании гото-

вы принять участие сотрудники ЮФУ, а также некоторые организации – члены регионального филиала Всеобщего объединения работодателей Ассоциации «Инженерные изыскания в строительстве», которые накопили много материала.

Необходимо также обязать предпринимателей сдавать в него бесплатно все свои результаты изысканий, а мотивация для них – возможность получить информацию бесплатно. Кому-то уже не придется тратиться на сбор сведений, если там уже были проведены работы. Правда, тут снова встанет вопрос об авторских правах, ведь данные изысканий фактически принадлежат заказчикам, а не изыскателям. Но это, наверное, решаемая проблема.

Идея с бесплатным доступом и открытостью изыскательской информации, без сомнения, кому-то понравится, а кому-то и нет. Вряд ли – крупным иногородним застройщикам, которые ставят 25-этажные жилые башни где попало и не хотят рассказывать, как они проверяли и укрепляли грунты. Наверное, думают, что, когда дома начнут расползаться, их компания уже будет закрыта, а ситуацию будут расхлебывать жители.

Между прочим, уровень грунтовых вод, за которыми давно никто не следит, по словам Замиховского, поднялся в некоторых местах за последние десятилетия на 25 метров. Это значит, что где-то воду нагрузили, и она переместилась. Вот эту-то общую картину никто не видит и не понимает.

Наверное, можно предположить, что представители госструктур, позволяющие строить, как заблагорассудится, надеются победить природу и заставить подземные паводковые воды и реку Дон течь, куда и как им хочется. «Я плохо отношусь к такой идее, – ответила Надежда Хансиварова. – Победить природу невозможно, и этому есть огромное количество доказательств, с ней надо только сосуществовать».

Интересную версию происходящего высказала Ирина Черкашина. Может быть, сейчас специально строят дома, которые не простоят 100 лет и через 20-30 начнут разваливаться? Классно же, расчистить участок, продать и снова извлечь прибыль из проданных квартир. Вполне вероятно, что отдельные бизнесмены, живущие сиюминутной выгодой, были бы и не против такого подхода. **и**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
НЕЗАВИСИМОГО ЭЛЕКТРОННОГО
ЖУРНАЛА «ГЕОИНФО»**

АНАНКО Виктор Николаевич
Главный редактор журнала «GeoInfo»

БЕРШОВ Алексей Викторович
Генеральный директор
ГК «Петромоделинг», ассистент кафедры
Инженерной и экологической геологии
Геологического факультета МГУ имени
М.В. Ломоносова

Сфера научных интересов:
3D-инженерно-геологическое
моделирование, оценка и описание
природного напряженно-деформированного
состояния инженерно-геологических
массивов на основе полевых (штамповые и
прессиометрические испытания, измерение
порового давления) и лабораторных
(К0-консолидация, оценка переуплотнения)
методов, оценка опасных геологических
и инженерно-геологических процессов и
проектирование инженерной защиты на
базе трехмерного моделирования и оценок
НДС, оценка инженерно-геологических
рисков и их учет в освоении территорий.

ГИЗЗАТУЛЛИН Рушан Рафаэлевич
Инженер-геотехник
ООО «НИП-Информатика»
Сфера научных интересов:
PLAXIS, возможности программы,
оптимизация работы, исправление ошибок

ЖИДКОВ Роман Юрьевич
Начальник группы разработки
программного обеспечения по геологии
ГБУ «Мосгоргеотрест», к.г.-м.н.
Сфера научных интересов:
геологическое 3D-моделирование,
геоинформационные системы, интеграция
с BIM, автоматизация процессов в
инженерно-геологических изысканиях,
региональная инженерная геология
Московского региона

ИСАЕВ Владислав Сергеевич
Старший научный сотрудник кафедры
геокриологии геологического факультета
МГУ, к.г.-м.н.

Сфера научных интересов:
опасные инженерно-геологические процессы
в береговой зоне арктических морей;
вопросы геокриологического картирования;
разработка и внедрение новейших систем
геокриологического мониторинга и
стабилизации грунтов оснований.

МАШТАКОВ Александр Сергеевич
Главный специалист ООО Арктический
научный центр (Роснефть), руководитель
Волгоградского отделения Общественной
организации Российское геологическое
общество, эксперт Российского газового
общества, к.г.-м.н.

Сфера научных интересов: инженерная
геология (изыскания, управление
изысканиями, объем работ по изысканиям),
геотехника (расчеты по нормативам и в
программных комплексах Plaxis и др.),
стандартизация в области геотехники и
изысканий

МИРНЫЙ Анатолий Юрьевич
Старший научный сотрудник
Геологического факультета МГУ
им. М.В. Ломоносова, руководитель проекта
«Независимая геотехника», к.т.н.

Сфера научных интересов: специалист
в области механических испытаний грунтов,
много лет исследующий модели,
используемые в численном моделировании.

ПИОРО Екатерина Владимировна
Генеральный директор
ООО «Петромоделинг Лаб», к.г.-м.н.
Сфера научных интересов: лабораторные
методы исследования дисперсных, скальных
и мерзлых грунтов

СУДАКОВА Мария Сергеевна
Старший преподаватель кафедры
сейсмометрии и геоакустики геологического
факультета МГУ имени М. В. Ломоносова,
Научный сотрудник института Криосферы
Земли ТюмНЦ СО РАН, к.ф.-м.н.
Сфера научных интересов: многоволновая
сейсморазведка, георадиолокация,
петрофизические свойства,
геокриологический мониторинг, применение
геофизических методов в инженерных
изысканиях

СЛОБОДЯН Владимир Юрьевич
Генеральный директор
АО «Институт экологического
проектирования и изысканий» (АО «ИЭПИ»)
Сфера научных интересов: геоэкология,
проблемы рационального
природопользования и охраны окружающей
среды, экогеохимия, вопросы
гидрометеорологии и глобальных
климатических изменений

ФЕДОРЕНКО Евгений Владимирович
Научный консультант
ООО «НИП-Информатика», к.г.-м.н.
Сфера научных интересов: транспортная
геотехника, численное моделирование в
PLAXIS, расчеты устойчивости, сооружения
на слабых основаниях, геосинтетические
материалы.