

# Независимый электронный журнал ГеоИнфо

Динамические свойства  
мерзлых грунтов. Часть 4...  
Стр. 6

АЛЕКСЕЙ БЕРШОВ: Как  
избежать ошибок на десятки  
миллиардов... Стр. 22

Почему совещания часто  
изнуряют и как сделать их  
эффективными?  
Стр. 28



## GEOINFO

ISSN 2949-0677 (ONLINE)

WWW.GEOINFO.RU

ИЮНЬ • ИЮНЬ • ТОМ VI • 6-2024

## ГЕНЕРАЛЬНЫЕ СПОНСОРЫ ПРОЕКТА



ООО «ПЕТРОМОДЕЛИНГ»



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



Институт  
экологического  
проектирования  
и изысканий

АО «ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗЫСКАНИЙ»



Maccaferri / ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ



ООО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

ООО НПП «ГЕОТЕК»



Компания  
Mountain Risk Consultancy



Геотехническая лаборатория  
АО «МОСТДОРГЕОТРЕСТ»



ГК «ОЛИМПРОЕКТ»

## СПОНСОРЫ ПРОЕКТА



ООО «МИДАС» / MIDAS IT



MalinSoft



ООО «ГЕОИНЖСЕРВИС» / FUGRO



ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ENGGEO»



ООО «КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ НЕЗАВИСИМОГО ЭЛЕКТРОННОГО ЖУРНАЛА «ГЕОИНФО»

### **Ананко Виктор Николаевич**

Главный редактор журнала «ГеоИнфо»

### **Баборькин Максим Юрьевич**

Главный аналитик Центра геоинформационных технологий Университета Иннополис, главный геолог ООО «Аэрогеоматика», к.г.-м.н., имеет степень MBA

### **Бершов Алексей Викторович**

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

### **Гизатуллин Рушан Рафаэлевич**

Инженер-геотехник ООО «НИП-Информатика»

### **Ермолов Александр Александрович**

Научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории геоэкологии Севера Кафедры геоморфологии и палеогеографии Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, к.г.н.

### **Жидков Роман Юрьевич**

Начальник группы разработки программного обеспечения по геологии ГБУ «Мосгоргеотрест», к.г.-м.н.

### **Зайцев Андрей Александрович**

Доцент кафедры "Путь и путевое хозяйство" РУТ (МИИТ), к.т.н.

### **Исаев Владислав Сергеевич**

Старший научный сотрудник Кафедры геокриологии Геологического факультета МГУ, к.г.-м.н.

### **Королев Владимир Александрович**

Профессор Кафедры инженерной и экологической геологии Геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, д.г.-м.н., член-корреспондент Российской академии естественных наук (РАЕН) по секции наук о Земле

### **Латыпов Айрат Исламгалиевич**

Руководитель Лаборатории по исследованию грунтов в строительстве, доцент по специальности «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение», член национального реестра специалистов в области строительства, эксперт Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, к.т.н.

### **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.

### **Мирный Анатолий Юрьевич**

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

### **Миронюк Сергей Григорьевич**

Доцент/старший научный сотрудник Кафедры инженерной и экологической геологии Геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, научный сотрудник ООО «Центр морских исследований МГУ им. М.В. Ломоносова», к.г.-м.н.

### **Пиоро Екатерина Владимировна**

Генеральный директор ООО «Петромоделинг Лаб», к.г.-м.н.

### **Самарин Евгений Николаевич**

Профессор Кафедры инженерной и экологической геологии Геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, д.г.-м.н.

### **Судакова Мария Сергеевна**

Старший преподаватель Кафедры сейсмологии и геоакустики Геологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, Научный сотрудник института Криосферы Земли ТюмНЦ СО РАН, к.ф.-м.н.

### **Слободян Владимир Юрьевич**

Генеральный директор АО «Институт экологического проектирования и изысканий» (АО «ИЭПИ»)

### **Труфанов Александр Николаевич**

Заведующий лабораторией «Методов исследования грунтов» НИИОСП им. Н.М. Герсванова, АО «НИЦ Строительство», к.т.н., Почетный строитель России

### **Федоренко Евгений Владимирович**

Научный консультант ООО «НИП-Информатика», к.г.-м.н.

### **Фоменко Игорь Константинович**

Профессор Кафедры инженерной геологии МГРИ, д.г.-м.н.

### **Фролова Юлия Владимировна**

Доцент Кафедры инженерной и экологической геологии Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д.г.-м.н.

### **Шарафутдинов Рафаэль Фаритович**

Директор НИИОСП им. Н.М. Герсванова, ученый секретарь Российского Общества по Механике Грунтов, Геотехнике и Фундаментостроению (РОМГГиФ), член ISSMGE, к.т.н.

### **Шац Марк Михайлович**

Ведущий научный сотрудник Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН (ИМЗ), к.г.н.

## ГЕОИНФО

Электронное издание

Издается с марта 2016 года.

Периодичность: 10 выпусков в год.

ISSN: 2949-0677

Префикс DOI: 10.58339

Редакцией журнала принимаются к рассмотрению статьи по следующим темам: инженерные изыскания для строительства; геотехническое проектирование; инженерная и экологическая геология; механика грунтов, геотехника, проектирование оснований и фундаментов; экология и экологические исследования; проблемы инженерно-геологического риска; методы прогнозирования, предотвращения, минимизации и ликвидации последствий опасных природных процессов и явлений; инженерная защита территории.

### Учредитель:

ИП Ананко Виктор Николаевич

### Издательство:

ГеоИнфо, ИП Ананко В.Н.

### Адрес:

119146, РФ, Москва,  
ул. 3-я Фрунзенская, 10/12

### Редакция:

Ананко Виктор Николаевич  
Главный редактор

Васин Михаил Васильевич  
Обозреватель

Дьяченко Людмила  
Специальный корреспондент

Еремеева Мария  
Специальный корреспондент

Виноградова Вера  
Специальный корреспондент

### Дизайн и верстка:

ИП Лившиц С.С.

### Официальный сайт:

Geoinfo.ru

### Адрес в НЭБ:

[https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=80357](https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=80357)

Распространяется бесплатно.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

Дата выхода в свет: 15.08.2024

© Ананко Виктор Николаевич, 2024

© ГеоИнфо, 2024

Фото на обложке: [www.Pixabay.com](http://www.Pixabay.com)

## МЕХАНИКА ГРУНТОВ И ГЕОТЕХНИКА

### Динамические свойства мерзлых грунтов. Часть 4.

**Приборы динамического трехосного сжатия** ..... 6  
Мирный А.Ю., Идрисов И.Х., Мосина А.С.

**Создание ограждений котлованов методом узких прорезей в грунте** ..... 16  
Мишанов В.И., Полухин Е.В.

## ПРИЛОЖЕНИЕ. ДИСКУССИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Алексей Бершов: Как избежать ошибок на десятки миллиардов рублей при проектировании автомобильных дорог** ..... 22

**Почему совещания часто изнуряют и как сделать их эффективными?** ..... 28  
Еремеева Мария

**Елена Чеготова: Надо победить кризис, связанный с цифровизацией строительства** ..... 32

**Дробление бизнеса: когда оно оправданно в строительной отрасли** ..... 36  
Еремеева Мария

**Налоги: уходить или минимизировать, судиться или договариваться** ..... 40  
Дьяченко Людмила

**Инженерная защита участка БАМ в Хабаровском крае. Опыт ООО «ПК ТРУМЕР»** ..... 44  
Ильтуганов И.Е.

**Глубинные георадары: правда и мифы и как сэкономить на изысканиях** ..... 50  
Интервью с Н.А. Дуйсиналиевым и Г.В. Бычковым

**Одностадийное проектирование: что думают профессионалы об «очередном эксперименте» с количеством стадий** ..... 56  
Дьяченко Людмила

### Перечень научных специальностей:

- 020102. Основания и фундаменты, подземные сооружения
- 020806. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика
- 010601. Общая и региональная геология. Геотектоника и геодинамика
- 010606. Гидрогеология
- 010607. Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение
- 010608. Гляциология и криология Земли
- 010609. Геофизика
- 010621. Геоэкология
- 020110. Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства
- 010612. Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов
- 010616. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия
- 020106. Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология
- 010617. Океанология
- 010619. Аэрокосмические исследования Земли, фотограмметрия
- 010620. Геоинформатика, картография
- 010622. Геодезия
- 020107. Технология и организация строительства
- 020109. Строительная механика



**SOIL MECHANICS AND GEOTECHNICS**

**Dynamic properties of frozen soils. Part 4. Dynamic triaxial compression devices ... 6**  
 Mirnyy A.Yu., Idrisov I.Kh., Mosina A.S.

**Creating foundation pit shorings by the method of narrow cuts in the ground .....16**  
 Mishanov V.I., Polukhin E.V.

**APPENDIX. DISCUSSION MATERIALS**

**Alexey Bershov: How to avoid mistakes worth tens of billions of rubles when designing highways .....22**

**Why are meetings often exhausting and how to make them effective? .....28**  
 Ereneyeva Mariya

**Elena Chegotova: It is necessary to overcome the crisis associated with the digitalization of the construction industry .....32**

**Business fragmentation: when is it justified in the construction industry? .....36**  
 Ereneyeva Mariya

**Taxes: to avoid or minimize, to litigate or come to agreements .....40**  
 D'yachenko Lyudmila

**Engineering protection of a BAM section in the Khabarovsk territory. The experience of PK TRUMER LLC .....44**  
 Il'tuganov I.E.

**Deep ground penetrating radars: truth and myths and how to save on engineering surveys .....50**  
 Interview with N.A. Duysinaliyev and G.V. Bychkov

**Single-stage design: what professionals think about the "one more experiment" with the number of stages .....56**  
 D'yachenko Lyudmila



**GEOINFO**

Electronic publication

Published since 2016

Publication frequency:  
 10 issues per year

ISSN: 2949-0677

DOI prefix: 10.58339

The editorial board of the journal accepts for consideration articles on the following topics: Site Investigation for Construction; Geotechnical Designing; Engineering and Ecological Geology; Soil Mechanics; Geotechnics; Design of Bases and Foundations; Ecology and Environmental Studies; Engineering-Geological Risk Problems; Methods for Forecasting, Preventing, Minimizing and Eliminating the Consequences of Hazardous Natural Processes and Phenomena; Engineering Protection of Territories.

**Founder:**  
 Ananko Viktor Nikolaevich

**Publisher:**  
 GeoInfo, individual entrepreneur  
 Ananko V.N.

**Address:**  
 10/12 3rd Frunzenskaya str., Moscow, 119146, Russian Federation

**Editorial staff:**  
 editor-in-chief:  
 Ananko Viktor Nikolaevich;

analyst:  
 Vasin Mikhail Vasilyevich;

D'yachenko Lyudmila  
 Special Correspondent;

Ereneyeva Mariya  
 Special Correspondent;

Vinogradova Vera  
 Special Correspondent;

**Designer and layout designer:**  
 individual entrepreneur  
 Livshic S.S.

**Official website:**  
 Geoinfo.ru

**Address in the National Electronic Library of the RF:**  
[https://elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=80357](https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=80357)

It is distributed for free

The editorial staff is not responsible for the content of advertising materials

Publication date: 15.08.2024

© Ananko Viktor Nikolaevich, 2024

© GeoInfo, 2024

Cover photo: www.Pixabay.com



## ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ. ЧАСТЬ 4. ПРИБОРЫ ДИНАМИЧЕСКОГО ТРЕХОСНОГО СЖАТИЯ

### МИРНЫЙ А.Ю.

Доцент геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, генеральный директор ООО «Независимая геотехника», к. т. н., г. Москва, Россия  
info@indep-geo.ru

### ИДРИСОВ И.Х.

Генеральный директор ООО НПП «Геотек», г. Москва, Россия

### МОСИНА А.С.

Научный сотрудник лаборатории изучения состава и свойств грунтов ИГЭ РАН, заместитель генерального директора ООО «Независимая геотехника», к. г.-м. н., г. Москва, Россия  
Mosina.A.S@yandex.ru

### АННОТАЦИЯ

Испытания мерзлых грунтов в динамическом режиме требуют применения специального оборудования, сконструированного непосредственно под эти цели. Использование приборов стандартной конструкции в данном случае приведет к получению результатов низкой точности. Первые рекомендации по части разработки отечественной резонансной колонки для мерзлых грунтов приведены в работе [1]. В настоящей статье представлены данные иностранных коллег по модифицированию прибора динамического трехосного сжатия для испытаний мерзлых грунтов. На основании зарубежного опыта и с учетом анализа показателей динамических свойств мерзлых грунтов [2] предложены некоторые рекомендации по разработке динамического стабилометра для мерзлых грунтов.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

мерзлые грунты; динамические свойства; лабораторные испытания; динамическое трехосное сжатие; приборы.

### ССЫЛКА ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Мирный А.Ю., Идрисов И.Х., Мосина А.С. Динамические свойства мерзлых грунтов. Часть 4. Приборы динамического трехосного сжатия // Геоинфо. 2024. Т. 6. № 6. С. 6–15. DOI:10.58339/2949-0677-2024-6-6-6-15.

# DYNAMIC PROPERTIES OF FROZEN SOILS. PART 4. DYNAMIC TRIAXIAL COMPRESSION DEVICES

## MIRNYY A.Yu.

Associate professor at the Faculty of Geology of Lomonosov Moscow State University, the head of "Independent Geotechnics" LLC, PhD, Moscow, Russia  
info@indep-geo.ru

## IDRISOV I.Kh.

Head of "Geotek" LLC, Moscow, Russia

## MOSINA A.S.

Researcher at the Laboratory for Studying the Composition and Properties of Soils, Sergeev Institute of Environmental Geoscience, Russian Academy of Science; the deputy general director of "Independent Geotechnic" LLC, PhD, Moscow, Russia  
Mosina.A.S@yandex.ru

## ABSTRACT

Testing frozen soils in the dynamic mode requires the use of special equipment designed specifically for these purposes. Using devices of the standard design in this case will lead to low-precision results. The first recommendations for the development of a domestic resonance column for frozen soils are given in the previous publication [1]. This article presents data from foreign colleagues on modifying a dynamic triaxial compression device for testing frozen soils. On the basis of foreign experience and taking into account the analysis of the dynamic properties of frozen soils [2], some recommendations for developing a dynamic stabilometer for frozen soils are proposed.

## KEYWORDS:

frozen soils; dynamic properties; laboratory tests; dynamic triaxial compression; devices.

## FOR CITATION:

Mirnyy A.Yu., Idrisov I.H., Mosina A.S. Dinamicheskiye svoystva merzlykh gruntov. Chast' 4. Pribory dinamicheskogo trehosnogo szhatiya [Dynamic properties of frozen soils. Part 4. Dynamic triaxial compression devices] // Geoinfo. 2024. Vol. 6. № 6. S. 6–15. DOI:10.58339/2949-0677-2024-6-6-6-15 (in Rus.).

## Группы приборов трехосного сжатия ▶

Прибор трехосного сжатия шире используется для проведения динамических испытаний мерзлых грунтов, чем резонансная колонка. В литературе найдено множество его типов, модифицированных исследователями разных стран и сконструированных крупными производителями. Все разнообразие данных приборов можно подразделить на 4 группы.

К первой группе относятся приборы трехосного сжатия типа MTS (Material Test System). У них есть разные модификации. Изначально они были разработаны американскими производителями. В настоящее время приборы типа MTS видоизменяются китайскими учеными и активно ими же используются.

Ко второй группе относится прибор собственно китайского производства под названием TWDSZ300.

Третья группа приборов разработана английской компанией GDS. В литературе встречаются как обычные трехосные приборы этой компании, модифицированные исследователями для мерзлых грунтов, так и трехосные приборы, разработанные GDS непосредственно для динамических испытаний мерзлых грунтов.

Приборы американской компании GCTS для исследований динамических

свойств мерзлых грунтов в условиях трехосного сжатия отнесены к четвертой группе.

Рассмотрим особенности конструкции каждой из указанных групп приборов.

## Группа приборов для динамического трехосного сжатия мерзлых грунтов типа MTS ▶

Первый вариант установки MTS был разработан в США в 1970–1980-е годы и часто упоминается или рассматривается в работах того времени. Авторы работы [3] в 1976 году разработали конструкцию динамического стабилометра с сервогидравлическим приводом. Испытательная система с замкнутым контуром MTS состояла из привода, сервоклапана, гидравлического насоса, сервоконтроллера и гидравлического контроллера (двигатель приводил в действие сервоклапан, который направлял гидравлическую жидкость под давлением в цилиндр привода, приводя его в движение) (рис. 1, 2). Деформации измерялись датчиком LVDT (дифференциальным трансформатором для измерения линейных перемещений – Linear Variable Differential Transformer), закрепленным вдоль образца между основанием и верхним штампом. С помощью данной установки можно прово-

дить испытания в диапазоне частот воздействия 0,05–50 Гц с амплитудой деформаций  $10^{-5}$ – $10^{-3}$  и всесторонним давлением до 1,4 МПа.

В устройстве MTS система охлаждения была оборудована автономно (рис. 3). Камера трехосного сжатия из алюминия была помещена в прямоугольный резервуар, по которому циркулировал хладагент (азот). Алюминий был выбран в качестве материала для камеры из-за его высокой теплопроводности для эффективной передачи тепла от внешнего хладагента. Для контроля температуры на образце монтировались два терморезистора, третий термометр размещался в камере трехосного сжатия.

Для предотвращения крена образца (и влияния на показания датчика LVDT) использовали противокренное крепление, схематично показанное на рисунке 4.

Установку типа MTS активно используют китайские исследователи. Так, в литературе широко встречается вариант установки MTS-810 – ее применение отражено как минимум в 15 научных источниках. Этот прибор у разных исследователей имеет некоторые вариации, но основная его конструкция везде одинакова. Так, во всех MTS-810 применяется сервогидравлический привод, нагрузку можно передавать с часто-

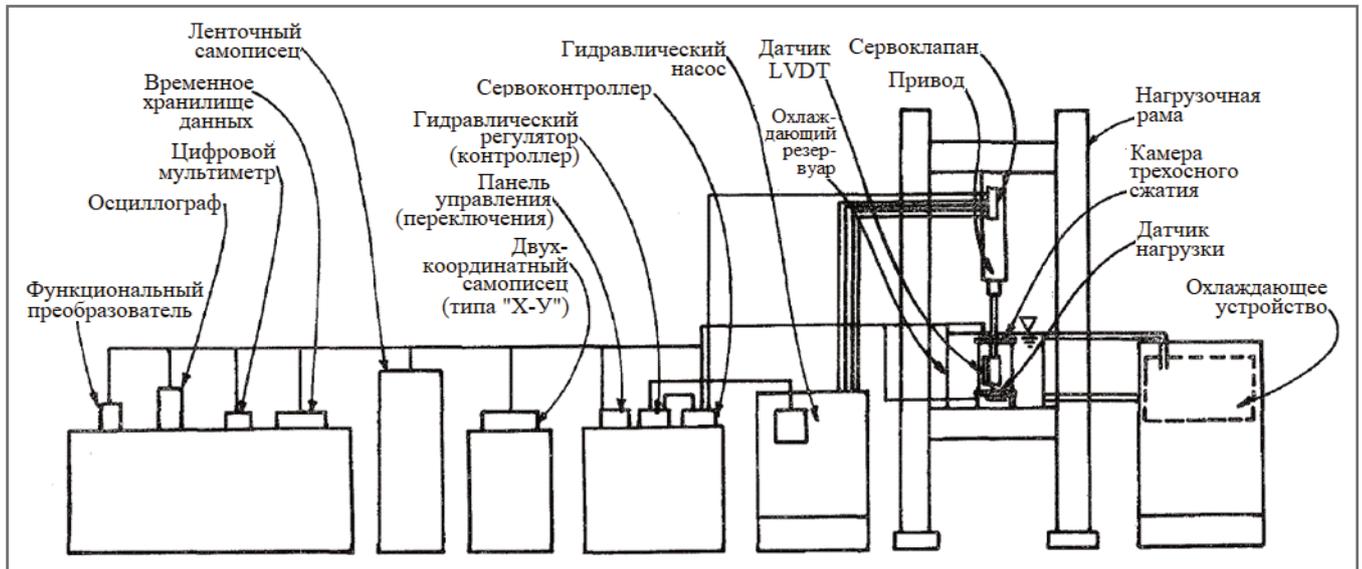


Рис. 1. Схема прибора динамического трехосного сжатия MTS [3]

той колебаний до 50 Гц; всестороннее давление может быть задано до 20 МПа, но в одной из модификаций максимальное значение составляет 10 МПа. Испытания чаще всего выполняются на мерзлых грунтах с размером образца 61,8/125 мм (диаметр/высота). Предельная деформация образца варьирует от 25 до 85 мм. Максимальная вертикальная нагрузка, задаваемая MTS-810, различается у разных приборов и варьирует от 50 до 250 кН, хотя чаще применяется установка с максимальной нагрузкой 100 кН.

Рассмотрим несколько работ, в которых описание стандартной конструкции установки динамического трехосного сжатия MTS-810 приведено более подробно. Авторы работ [4, 5] использовали прибор, позволявший задавать всестороннее давление до 20 МПа и температуру до минус 30 °С. Система вертикальной нагрузки состояла из рамы и гидравлического сервопривода, позволявшего проводить испытания с управлением деформацией или напряжением с максимальной частотой до 50 Гц. С помощью системы передачи осевой нагрузки прикладывались максимальное осевое усилие (статическое или динамическое) величиной до 100 кН и максимальное осевое смещение (статическое или динамическое) величиной до 25 мм. Система передачи всестороннего давления и система осевой нагрузки в процессе испытания были независимы друг от друга. Термокамера устройства была запатентована. Ее торцы были изготовлены из аморфного металла с высокой теплоизоляцией и прочностью. Конструкция данного прибора показана на рисунке 5.

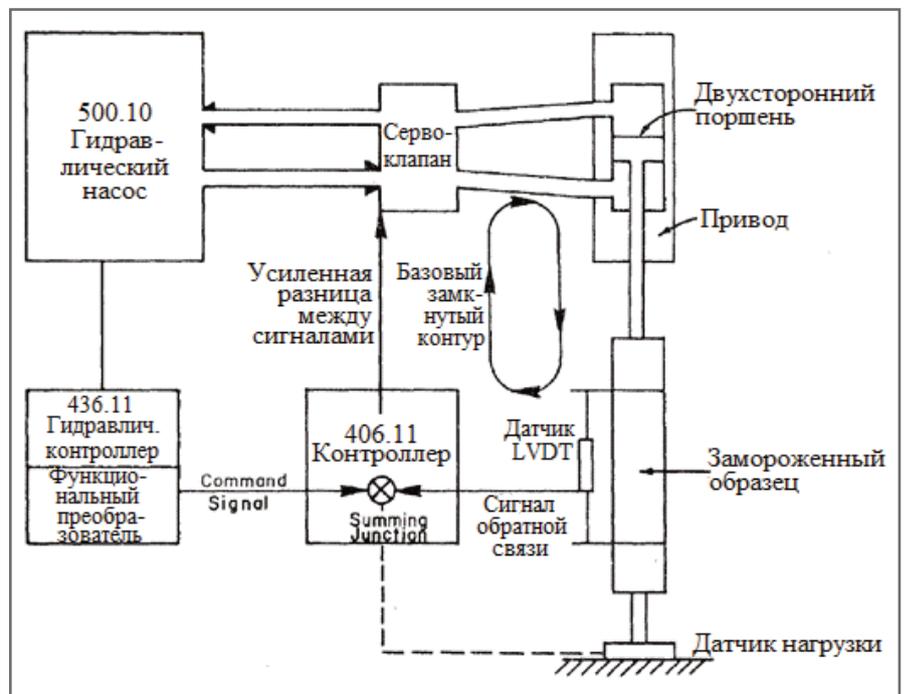


Рис 2. Схема электрогидравлического прибора трехосного сжатия с замкнутым контуром типа MTS (по [3])

Авторы статьи [6] использовали установку MTS-810 (5T), с помощью которой задавались: всестороннее давление величиной до 10 МПа, частота воздействия – до 50 Гц, максимальная осевая нагрузка – до 50 кН. Данный прибор был оборудован системой поддержания отрицательной температуры образца. Циркуляция хладоносителя была устроена в верхней части камеры, а не вокруг образца, как в других установках. Для контроля температуры рабочей жидкости в камере на некотором расстоянии от образца было вмонтировано два датчика – на уровнях верхней и нижней частей образца. В качестве сре-

ды для передачи всестороннего давления было использовано масло (рис. 6).

Автор работы [7] выполнил испытания высокотемпературного мерзлого грунта на модифицированной установке динамического трехосного сжатия MTS TX. Данный прибор типа MTS отличается от предыдущих возможностью измерений порового давления в ходе проведения испытания. Его конструкция используется также для моделирования циклов замораживания-оттаивания грунта. Верхнее и нижнее основание установки были сконструированы таким образом, чтобы их можно было подключить к внешнему блоку охлаждения, ко-

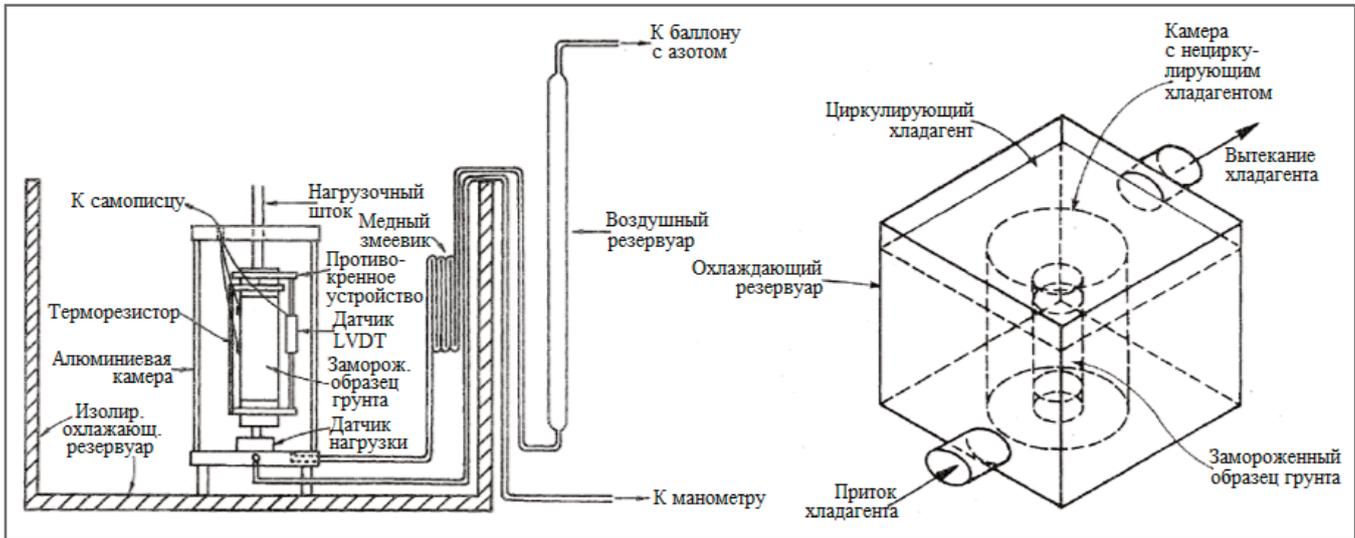


Рис. 3. Схема прибора трехосного сжатия в системе охлаждения (по [3])

торый позволяет поддерживать температуру образца. Также вокруг образца был установлен охлаждающий латунный контур в виде змеевика, по которому циркулировала охлаждающая жидкость – антифриз. Для сведения к минимуму потерь тепла и поддержания постоянной заданной температуры камера была изолирована пенополистиролом. Для непрерывного мониторинга и регулирования температуры вокруг образца грунта были установлены шесть терморезисторов, как показано на рисунке 7. Перемещения измерялись с помощью высокоточного датчика LVDT, а нагрузка контролировалась с помощью тензодатчика ( $227 \pm 0,5$  кг). Передача всестороннего давления реализовывалась пневматически через антифриз. Дренажные каналы были подведены к верхней и нижней частям образца. Датчик порового давления, способный измерять давление до 0,7 МПа с точностью плюс-минус 0,001 МПа, был установлен в нижнем дренажном канале. Штампы были изготовлены из пористого камня. К верхней части образца был подведен датчик, измерявший изменений объема до  $(80 \pm 1)$  мл (см. рис. 7).

#### Группа приборов для динамического трехосного сжатия мерзлых грунтов типа GDS ▶

Динамические испытания мерзлых грунтов часто выполняют на обычных приборах компании GDS, изначально предназначенных для немерзлых грунтов. Их модификацией занимаются преимущественно китайские ученые. Отдельно встречаются исследования на динамических трехосных установках, разработанных компанией GDS непо-

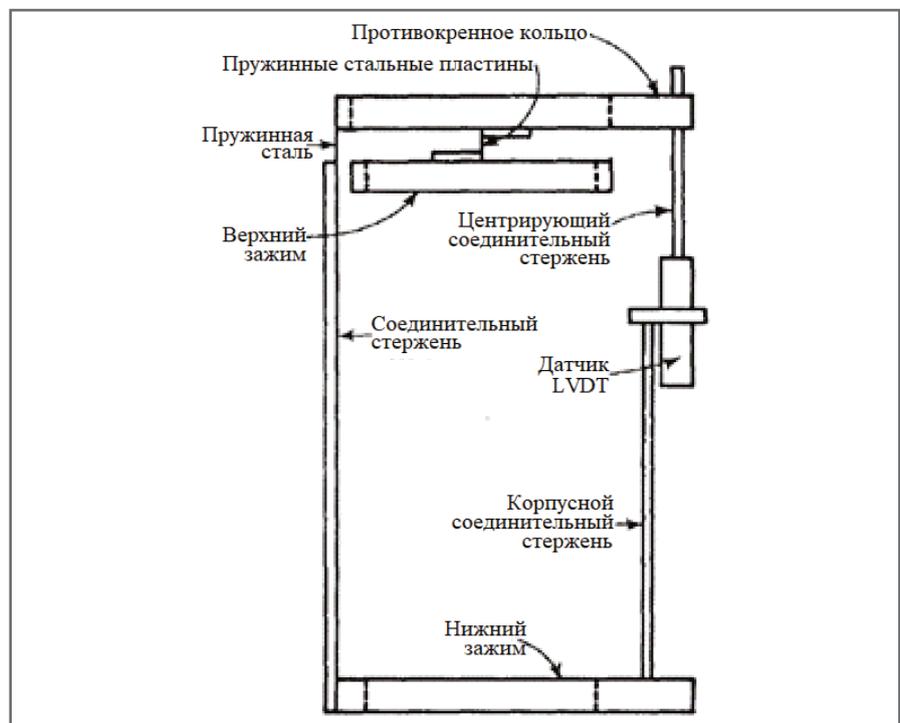


Рис. 4. Система предотвращения крена образца (по [3])

средственно для испытаний мерзлых грунтов.

Авторы статьи [8] выполнили динамические испытания мерзлых грунтов на модифицированном приборе DYNTTS GDS с сервогидравлическим приводом, который позволял передавать на образец динамическую нагрузку до 60 кН с максимальной частотой 10 Гц. Максимальное перемещение составляло 100 мм. Установка была оборудована охлаждающим контуром, проведенным вокруг образца в виде змеевика из медных труб. Размер образца составлял 39,1/80 мм.

Авторы работы [9] использовали прибор динамического трехосного сжа-

тия с сервогидравлическим приводом, который позволял создавать осевую нагрузку до 200 кН с максимальной частотой до 10 Гц. Максимальное перемещение в данном приборе составляло 60 см, размер образца – 50/100 мм. Камера трехосного сжатия была модифицирована и оснащена системой поддержания и контроля отрицательной температуры. Для этого в камеру были помещены три U-образные медные трубки, подсоединенные к охлаждающей установке. Вся установка трехосного сжатия была теплоизолирована материалом из полиэфира высокой пористости. Для контроля температуры были установлены датчики. Для передачи всестороннего

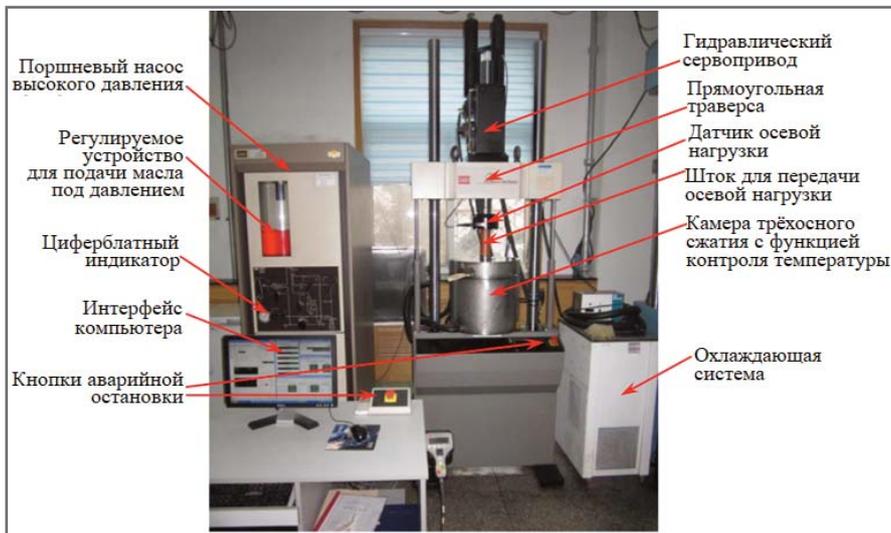


Рис. 5. Конструкция прибора MTS-810 для динамических испытаний мерзлых грунтов

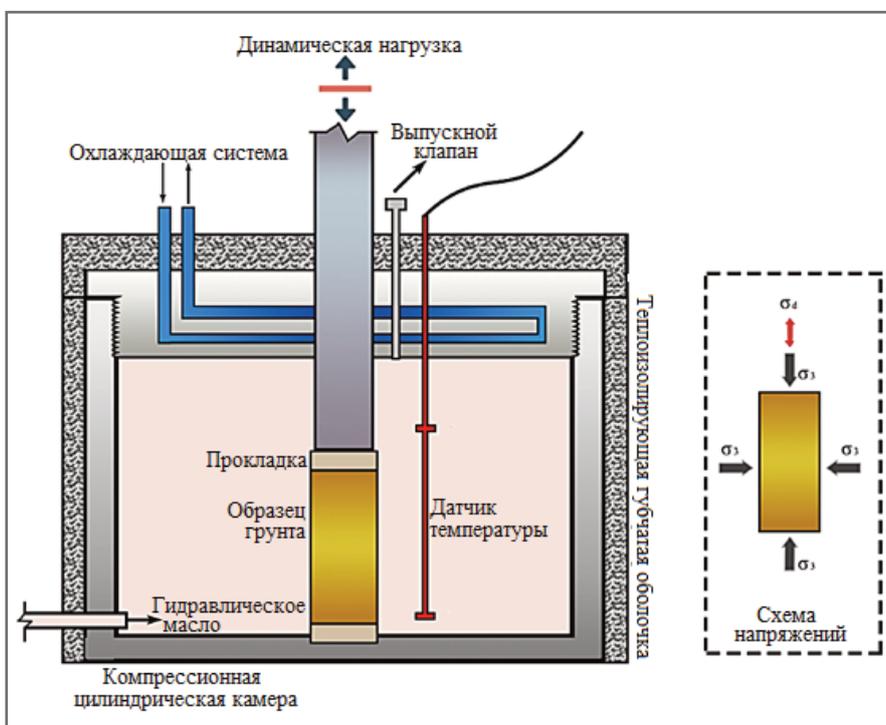


Рис. 6. Схема прибора динамического трехосного сжатия MTS-810 (5T) (по [6])

давления и поддержания отрицательной температуры использовалась полидиметилсилоксановая (ПДМС) жидкость. Данный прибор мог поддерживать температуру до минус 30 °С с колебаниями плюс-минус 0,1 °С.

Авторы статьи [10] выполнили испытания мерзлого грунта на модифицированной установке динамического трехосного сжатия, позволяющей задавать максимальную осевую нагрузку до 20 кН с частотой воздействия до 5 Гц. С помощью данного прибора передавалось всестороннее давление до 1 МПа. Максимальное осевое смещение составляло 100 мм при размере образца 50/100 мм.

В работе [11] представлены результаты испытаний мерзлых грунтов на установке динамического трехосного сжатия, разработанной компанией GDS непосредственно для испытаний мерзлых грунтов (рис. 8). Данный прибор позволяет задавать осевое напряжение до 100 кН и всестороннее давление до 20 МПа. Для передачи всестороннего давления используется авиационное гидравлическое масло. В качестве хладоносителя применяется спирт. Минимальная задаваемая температура составляет минус 30 °С. Испытания можно выполнять на образцах размером 50/100 мм с максимальным осевым перемещением 60 мм.

Авторы работы [12] использовали американский прибор GCTS STX-100, разработанный специально для динамических испытаний мерзлого грунта. Он обладает собственной системой поддержания температуры, которую можно устанавливать от минус 50 °С до плюс 200 °С. Испытания можно проводить с максимальной осевой нагрузкой до 25 кН и частотой воздействия до 10 Гц. Всестороннее давление задается величиной до 2 МПа, а максимальная вертикальная деформация составляет 50 мм. Привод установки – сервогидравлический (рис. 9).

Китайские исследователи выполняют динамические трехосные испытания также на установках собственного производства. К ним относится прибор TWDSZ300 [13]. Он сконструирован с сервогидравлическим приводом, позволяющим реализовывать в первом варианте прибора осевое напряжение до 100 кН с частотой до 40 Гц. Вторая модификация этого прибора позволяет задавать осевое напряжение до 300 кН с частотой воздействия до 10 Гц. В первом и втором вариантах прибора передается всестороннее давление до 30 МПа и до 20 МПа соответственно. Размер образца может составлять 40/80 мм и 50/100 мм. Максимальное осевое перемещение составляет 85 и 100 мм соответственно (рис. 10).

### Разработка оборудования для испытаний мерзлых грунтов методом трехосного сжатия ▶

Испытание методом динамического трехосного сжатия подразумевает передачу на образец осевой циклической нагрузки, позволяющей реализовать требуемые амплитуды воздействия. Опыт показывает, что максимальная осевая нагрузка в трехосных динамических приборах для мерзлых грунтов в целом варьирует от 20 до 300 кН. Передача такого значительного усилия на образец, особенно в динамическом режиме, в основном возможна, когда прибор оборудован сервогидравлическим приводом (как в рассмотренных выше примерах). Например, установка TWDSZ300 во второй модификации позволяет испытывать образец в динамическом режиме с усилием до 300 кН с частотой воздействия до 10 Гц. Создание прибора динамического трехосного сжатия с такими широкими возможностями позволит использовать его для испытаний большого количества грунтов в разных условиях. Однако если прибор динамического трехосного сжатия будет скон-

струирован с электромеханическим приводом, реализация такой нагрузки будет технически затруднена и может привести к погрешностям испытаний. В этом случае лучше ограничить диапазон применимости прибора, но при этом увеличить точность измерений.

Следует отметить, что указанная выше значительная осевая нагрузка является лишь верхним граничным переделом некоторых приборов и может не реализовываться при реальных испытаниях. Поэтому определение оптимального значения максимальной осевой нагрузки в приборе трехосного сжатия необходимо проводить с точки зрения практической значимости его реализации под конкретную цель испытания. Для этого проанализируем реальную задаваемую амплитуду колебаний напряжений при динамических трехосных испытаниях мерзлых грунтов по найденным литературным источникам.

В таблице по данным работ [3–16] суммирована информация по некоторым способам испытаний с указанием амплитуды напряжений, частоты воздействия, всестороннего давления, температуры мерзлых грунтов и др. Из таблицы видно, что амплитуда девиатора напряжений задается в широком диапазоне от сотых долей до 7 МПа и выше. При этом испытания с большими амплитудами напряжений чаще встречаются в работах китайских исследователей – обычно с целью достижения предельного уровня деформации от 5 до 15%. Схема их испытаний часто подразумевает передачу на образец множества сту-

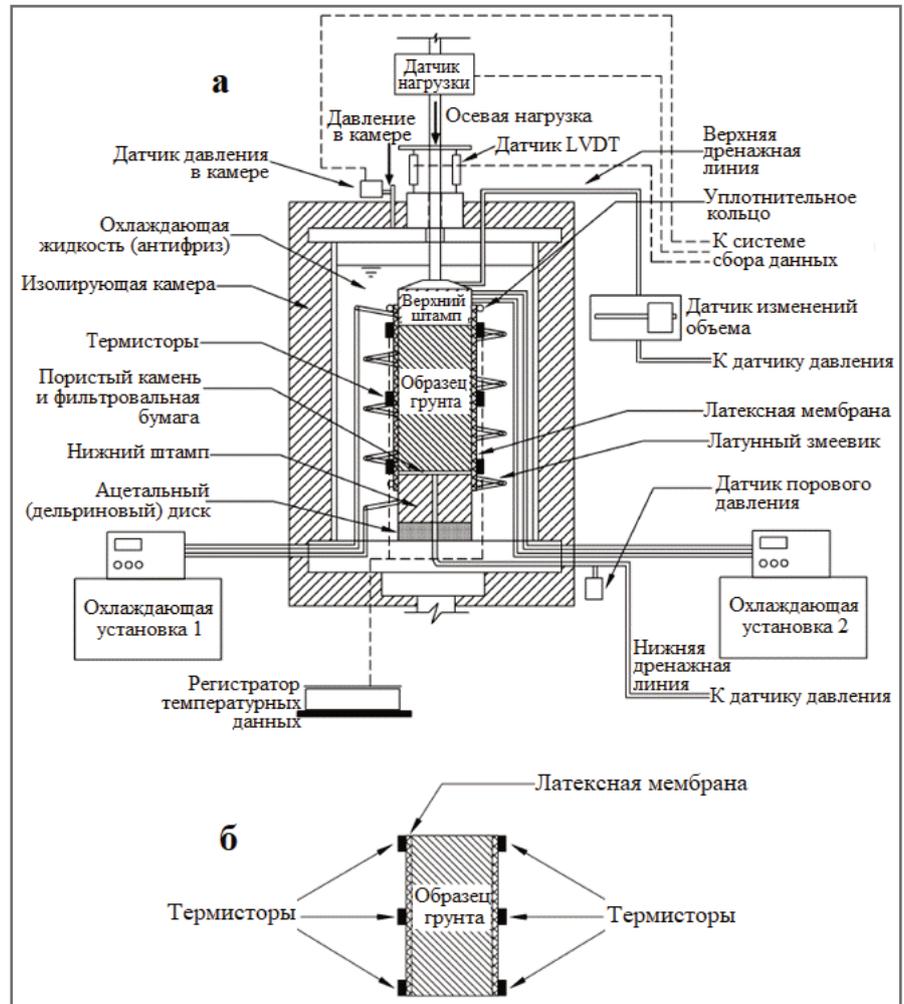


Рис. 7. Конструкция прибора динамического трехосного сжатия MTS TX: а – схема испытательного устройства; б – схема размещения температурных датчиков, зафиксированных на образце грунта (по [7])

пеней, каждая из которых прикладывается одинаковое количество раз до достижения указанного уровня де-

формации. Испытания мерзлых грунтов по такой схеме могут выполняться с амплитудой осевых напряжений



Рис. 8. Установка динамического трехосного сжатия, разработанная компанией GDS для испытаний мерзлых грунтов [11]



Рис. 9. Внешний вид прибора GCTS STX-100 для динамических испытаний мерзлых грунтов [12]



Рис. 10. Внешний вид установки динамического трехосного сжатия TWDSZ300 для испытаний мерзлых грунтов

Таблица. Некоторые из методов испытаний и технических характеристик установок динамического трехосного сжатия мерзлых грунтов по данным работ [3–16]

Макс. осевая нагрузка прибора, кН	Амплитуда колебаний динамических напряжений, МПа	Всестороннее давление, МПа	Размер образца (диаметр/высота), мм	Тип измерения амплитуды	Частота, Гц	Тип (схема) испытаний по колич. ступеней	Прибор	Температура, °С
25	девиатор 0,025; 0,040; 0,043	до 0,03	38/76	пик – пик	6	одно-ступенчатые	GCTS STX-100	-1,5
50	девиатор до 0,3	0,4	61,8/125	пик – пик	1	много-ступенчатые	MTS-810 (5T)	-5
	девиатор 0,7							-15
60	девиатор 0,5	0,2	39,1/80	пик – пик	2	много-ступенчатые	модификация GDS	-1
	девиатор 1,0							-5
	девиатор 3,0							-10
	девиатор 4,4							-15
100	девиатор 0,5	0,5	50/100	пик – пик	0,67	одно-ступенчатые	GDS	-10
	девиатор 0,5–1,5	0,5–3,0						-10
100	осевое до 2,5	0,2	39,1/80	пик – пик	4	одно-ступенчатые	TVDSZ300 № 1	-5
	осевое до 3,8							-10
	осевое до 5,0							-15
100	осевое 0,4–0,6	0,3	61,8/125	пик – пик	2	одно-ступенчатые	MTS-810	-0,5
	осевое 0,4–0,7							-1
	осевое 0,4–0,6							-1,5
100	осевое 1,5	0,2	61,5/125	пик – пик	2	одно-ступенчатые	MTS-810	от -3 до -11
	осевое 1,2–2,7	0,05–0,65						-5
Не менее 42	девиатор 5,0–7,8	0,6–6,0	61,8/125	пик – пик	1	одно-ступенчатые	MTS-810	-15
200	девиатор 0,8–1,1	0,2	50/100	половина	1	одно-ступенчатые	модификация GDS	-3
	девиатор 0,9–1,1							-5
	девиатор 0,9–1,45							-7
	девиатор 0,9–1,8							-9
250	осевое до 0,8	0,5	61,8/120	?	6	много-ступенчатые	MTS-810	-2
	осевое до 1,7							-5
	осевое до 1,8							-7
	осевое до 3,4							-10
	осевое до 3,9							-12

до 8 МПа и выше, иногда при высоком всестороннем давлении.

В целом, на основании проанализированной литературы видно увеличение задаваемой амплитуды напряжений при снижении температуры мерзлого грунта и наоборот. Так, при температуре грунта ниже минус 9 °С диапазон осевых напряжений варьирует от 1 до 8 МПа. Испытания мерзлых грунтов с температурой от минус 3 °С до минус 7 °С проводят с амплитудой от 0,7 до 3,1 МПа. Если рассматривать трехосные испытания мерзлых грунтов высокой температуры от минус 0,5 °С до минус 2 °С, то в них амплитуда осевых напряжений в целом варьирует от 0,06 до 0,8 МПа. На рисунке 11 приведен обобщенный график амплитуды осевых напряжений при некоторых из динамических трехосных испытаний мерзлых грунтов.

Анализ амплитуд динамических осевых напряжений позволил предварительно оценить диапазон их значений, реализуемый фактически. Используя эти значения и зная размеры образцов мерзлого грунта, можно вычислить прикладываемую на практике осевую нагрузку. На рисунке 12 приведены результаты расчетных осевых нагрузок, необходимых для проведения динамических испытаний мерзлых грунтов.

По результатам расчетов видно, что диапазон передаваемых на образец осевых нагрузок колебался от 0,2 кН до почти 50 кН. При этом чем ниже температура грунта, тем большую динамическую нагрузку задавали исследователи при трехосных испытаниях. При температуре мерзлого грунта ниже минус 9 °С осевую нагрузку задавали с амплитудой от примерно 8 кН до 47 кН. На мерзлый грунт с температурой от минус 3 °С до минус 7 °С передавали динамическую осевую нагрузку от примерно 6 кН до 32 кН. Трехосные испытания мерзлых грунтов с температурой выше минус 2 °С были выполнены с осевой нагрузкой от 0,2 до 10 кН (см. рис. 12).

Конструирование прибора трехосного сжатия с реализацией той или иной осевой нагрузки может быть проведено в зависимости от цели его разработки. Это объясняется высокой зависимостью требований к техническим характеристикам оборудования от температуры мерзлого грунта (или, скорее, от его жесткости) (см. рис. 12). Соответственно, для испытаний высокотемпературных мерзлых грунтов динамический стабилометр может быть разработан с более низкими возможностями передачи осевой нагрузки. Например, для мерзлых

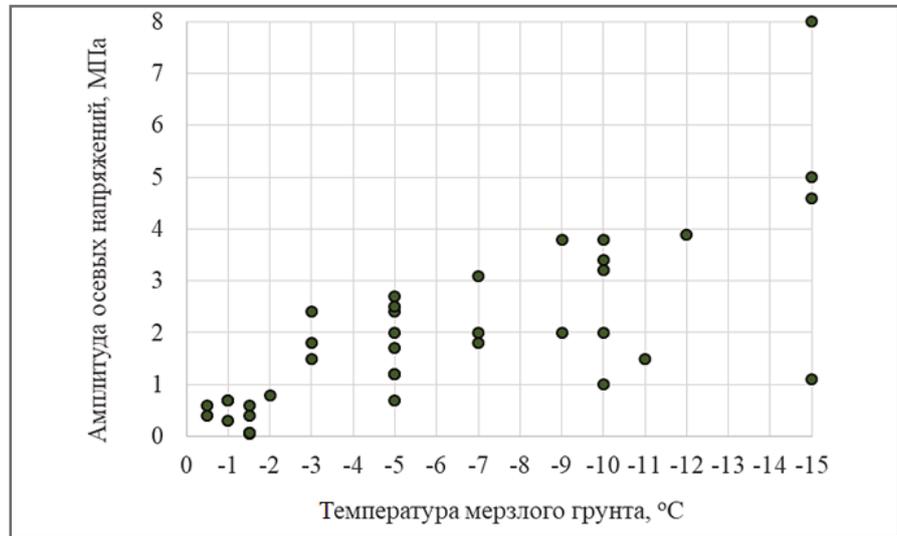


Рис. 11. Амплитуды колебаний осевых напряжений при динамических трехосных испытаниях мерзлых грунтов с разной температурой (амплитуда дана от пика до пика нагрузки) по данным работ [3–16]

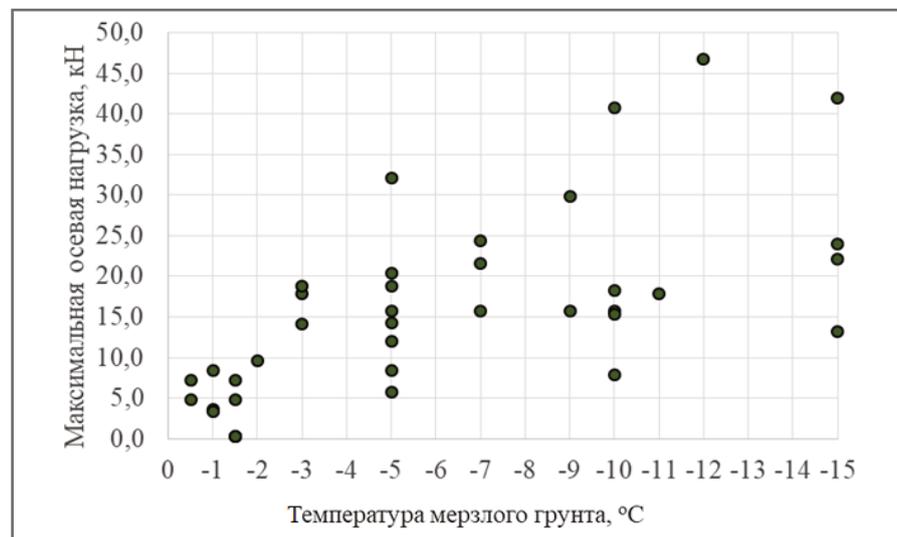


Рис. 12. Расчетная максимальная осевая нагрузка при трехосных динамических испытаниях мерзлых грунтов с разной температурой по данным работ [3–16]

грунтов с температурой выше минус 3 °С прибор должен иметь возможность передачи нагрузки как минимум до 10–15 кН. Подобные значения можно реализовать в динамическом стабилометре с электромеханическим приводом. Если разработка прибора направлена на испытания мерзлых грунтов с широким диапазоном особенностей состава, строения и свойств, то осевую нагрузку необходимо увеличить. В данном случае увеличение осевой нагрузки, вероятно, потребует применения сервогидравлического привода. При этом следует понимать, что температура грунта не может абсолютно характеризовать его состояние, так как оно зависит от комплекса свойств, например от степени дисперсности, засоленности и пр. В связи с этим лучше ориентиро-

ваться на общую жесткость и прочность мерзлых грунтов, динамические испытания которых планируется проводить.

Как видно из приведенных данных, в подавляющем большинстве случаев исследователи проводят испытания мерзлых грунтов динамическим трехосным сжатием с контролем напряжений. Лишь некоторые из них используют схемы с передачей на образец амплитуды деформаций. В литературе встречаются данные амплитуды осевой деформации от 0,005 до 0,1%.

Частота колебаний при динамических трехосных испытаниях мерзлых грунтов задается в зависимости от исследуемого источника воздействия. Ее диапазон в целом соответствует таковому при испытаниях немерзлых грунтов и колеблется от 1 до 6 Гц (см. таблицу).

При разработке прибора динамического трехосного сжатия рекомендуется реализовать возможность нагружения с частотой воздействия до 10 Гц.

В заключение кратко приведем некоторые из общих рекомендаций, которые относятся к конструированию резонансной колонки и трехосного прибора (их более полное описание представлено в статье [1]). Проблему проскальзывания (подвижности) образцов в ходе испытаний можно решить путем примораживания мерзлого грунта к прибору, используя при этом стальные штампы с нанесенными на них насечками.

Конструкция динамического стабилометра должна позволять реализовывать всестороннее давление до значений 0,3–0,4 МПа. В некоторых из работ используются приборы, максимальное всестороннее давление с помощью которых задается до 20–30 МПа, что для решения геотехнических задач оказывается излишним. Ведь в большинстве случаев важно понимание динамического поведения мерзлого грунта в пределах 10–15 м от поверхности. В качестве незамерзающей жидкости для передачи всестороннего давления применимы силиконовые масла, спиртовые растворы и антифризы. Данные работы [17] показывают, что наилучшая сходимость в результатах динамических испытаний мерзлых грунтов наблюдается при использовании оболочки из хлоропренового каучука (искусственного каучука) в сочетании с силиконовым маслом.

Для испытаний грунтов с отрицательной температурой может быть использована система охлаждения, разработанная ранее компанией ООО НПП «Геотек». Для мониторинга температуры испытания рекомендуется использовать несколько высокоточных температурных датчиков, установленных в разных частях стабилометра непосредственно в теле образца и/или на его внешней поверхности (например, датчики могут быть смонтированы в верхний и нижний штампы) и в объеме камеры.

Отдельным вопросом является необходимость измерения порового давления в ходе испытаний. В целом, добавление в динамические приборы возможности измерения порового давления в мерзлых грунтах вряд ли будет иметь большое значение. В твердомерзлых грунтах вся свободная вода находится в мерзлом состоянии – соответственно, поровое давление в них равно нулю. В высокотемпературных грунтах, даже на границе фазового перехода, часть оттаявшей воды создает лишь незначительное поровое давление. Рациональность его измерения может быть подчеркнута исключительно научной постановкой задачи. Конечно, большое количество исследований мерзлых грунтов сопровождается также изучением их динамического поведения при оттаивании [14] (иногда циклическом), что актуально в связи с сезонным изменением свойств. В этих случаях важно отслеживать динамику порового давления. Поэтому для увеличения универсальности

разрабатываемых установок, а именно для дополнительной возможности изменений порового давления в талых грунтах, можно оснастить их данной опцией.

## Выводы ►

Рассмотрены конструкции и технические характеристики приборов динамического трехосного сжатия мерзлых грунтов, модифицируемых с 1970-х годов до настоящего времени. На основании опыта зарубежных исследователей даны рекомендации по разработке их отечественного аналога. Так, максимальное значение осевой нагрузки, реализуемое в приборах, должно выбираться исходя из цели их конструирования, но быть не менее 10 кН. При этом следует учитывать особенности состава, строения и свойств мерзлых грунтов, испытания которых планируются. Оборудование должно реализовывать частоту нагружения до 10 Гц и всестороннее давление до 0,3–0,4 МПа. Комплектующие такого прибора должны позволять испытывать грунт при постоянной отрицательной температуре, в частности они должны быть оборудованы термодатчиками, незамерзающей жидкостью, теплоизоляцией и пр. Добавление возможности измерений порового давления в динамические стабилометры для мерзлых грунтов является необязательным. При этом наличие такой опции позволит более широко использовать данное оборудование, например для проведения испытаний оттаивающих грунтов. **и**

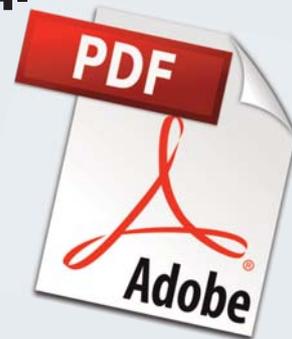
## Список литературы ►

1. Мирный А.Ю., Идрисов И.Х., Мосина А.С. Динамические свойства мерзлых грунтов. Часть 3. Оборудование для испытаний мерзлых грунтов методом резонансной колонки // ГеоИнфо. Т. 6. № 5.
2. Мирный А.Ю., Идрисов И.Х., Мосина А.С. Динамические свойства мерзлых грунтов. Часть 2. Испытания методом трехосного сжатия // ГеоИнфо. Т. 6. № 3.
3. Vinson T.S. Chaichanavong Th. Dynamic properties of ice and frozen clay under cyclic triaxial loading conditions: research report MSU-CE-76-4. Michigan, USA: Division of Engineering, Michigan State University, 1976. 288 p.
4. Liu E., Lai Yu., Liao M. Fatigue and damage properties of frozen silty sand samples subjected to cyclic triaxial loading // Canadian Geotechnical Journal. 2016. Vol. 53. № 12. P. 1939–1951. DOI:10.1139/cgj-2016-0152.
5. Li Q., Ling X., Sheng D. Elasto-plastic behaviour of frozen soil subjected to long-term low-level repeated loading. Part I. Experimental investigation // Cold Regions Science and Technology. 2016. Vol. 125. P. 138–151.
6. Lv J., Yang Zh., Shi W., Lu Zh. Dynamic characteristics of rubber reinforced expansive soil (ESR) at positive and negative ambient temperatures // Polymers. 2022. Vol. 14. № 19. Article 3985. DOI:10.3390/polym14193985.
7. Yu Zhang. Impact of Freeze-Thaw on Liquefaction Potential and Dynamic Properties of Mabel Creek Silt: Ph.D. Thesis. 2009. 191 p.
8. Zhao F., Chang L., Zhang W. Experimental investigation of dynamic shear modulus and damping ratio of Qinghai-Tibet frozen silt under multi-stage cyclic loading // Cold Regions Science and Technology. 2019. Vol. 170. № 9, Article 102938. DOI:10.1016/j.coldregions.2019.102938.
9. Xu X., Li Q., Xu G. Investigation on the behavior of frozen silty clay subjected to monotonic and cyclic triaxial loading // Acta Geotechnica. 2020. Vol. 15. № 3. P. 1289–1302. DOI:10.1007/s11440-019-00826-6.

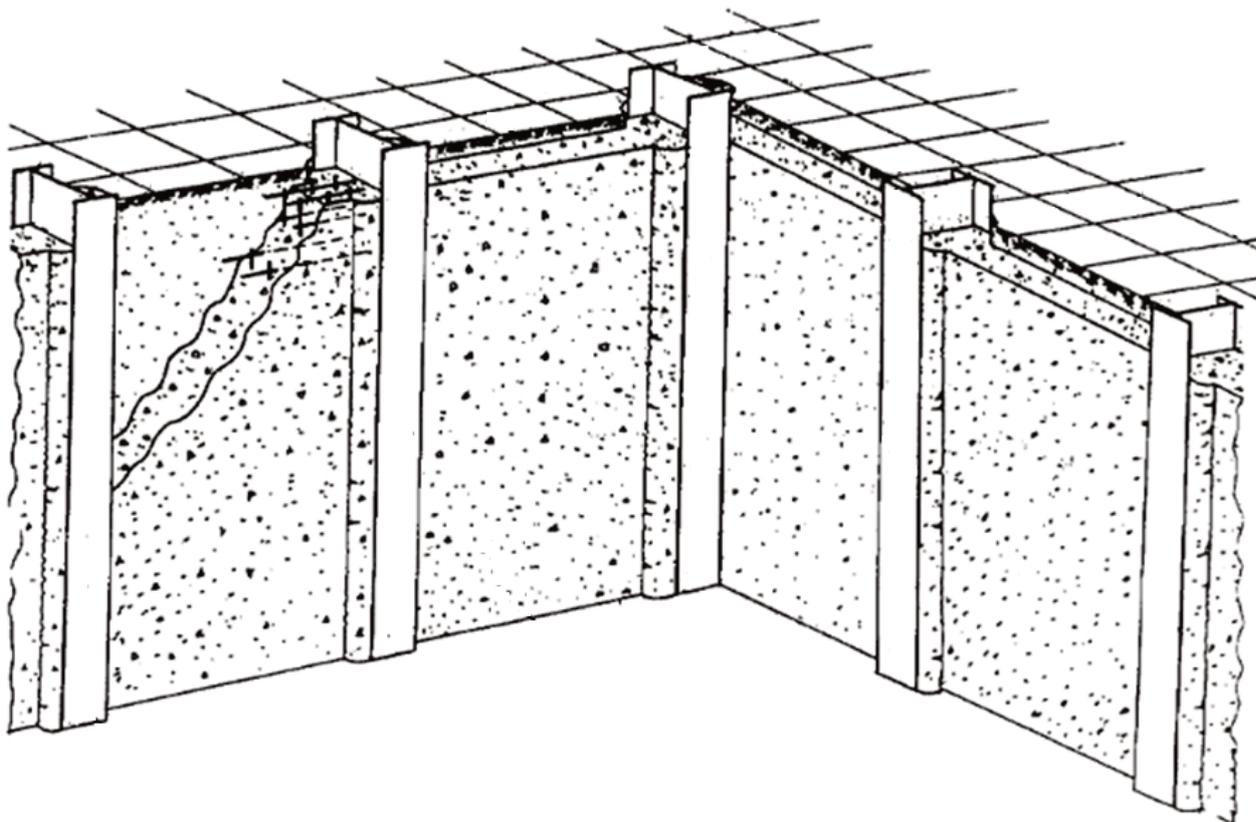
10. Zhang X., Sun B., Xu Zh., Huang A., Guan J. Experimental study on the dynamic characteristics of frozen silty clay and its influencing factors // Sustainability. 2023. Vol. 15. № 2. Article 1205. DOI:10.3390/su15021205.
11. Xu X., Zhang W., Fana C., Laid Yi., Wu J. Effect of freeze-thaw cycles on the accumulative deformation of frozen clay under cyclic loading conditions: experimental evidence and theoretical model // Road Materials and Pavement Design. 2019. Vol. 22. № 4. P. 1–17. DOI:10.1080/14680629.2019.1696221.
12. Song L., Liu J., Jin Y., Li Ch., Cai S. Experimental study on warm permafrost dynamic characteristics under cyclic loading in the cold region // Advances in Civil Engineering. 2022. Vol. 1. P. 1–8. DOI:10.1155/2022/7548284.
13. An L.S., Ling X.Z., Geng Y.C., Li Q., Zhang F., Wang L. Dynamic and static mechanical properties of ice-rich frozen sand // Electron. J. Geotech. Eng. 2017. № 22. P. 1325–1344.
14. Ling X., Zhu Z., Zhang F. Dynamic elastic modulus for frozen soil from the embankment on Beiluhe Basin along the Qinghai-Tibet Railway // Cold Regions Science and Technology. 2009. Vol. 57. № 1. P. 7–12.
15. Li Q., Ling X., Hu J., Xu X. Experimental investigation on dilatancy behavior of frozen silty clay subjected to long-term cyclic loading // Cold Regions Science and Technology. 2018. Vol. 153. DOI:10.1016/j.coldregions.2018.05.008.
16. Ling X., Li Q., Wang L., Zhang F. Stiffness and damping ratio evolution of frozen clays under long-term low-level repeated cyclic loading: experimental evidence and evolution model // Cold Regions Science and Technology. 2013. Vol. 86. № 5. P. 45–54. DOI:10.1016/j.coldregions.2012.11.002.
17. Yu X., Sun R., Yuan X., Chen Zh., Zhang J. Resonant column test on the frozen silt soil modulus and damping at different temperatures // Periodica Polytechnica Civil Engineering. 2017. Vol. 61. № 4. P. 762–769. DOI:10.3311/PPci.10349.

# Независимый электронный журнал **ГеоИнфо**

**С 2022 года журнал «ГеоИнфо»  
выходит в формате \*PDF.  
10 выпусков в год.**



# WWW.GEOINFO.RU



## СОЗДАНИЕ ОГРАЖДЕНИЙ КОТЛОВАНОВ МЕТОДОМ УЗКИХ ПРОРЕЗЕЙ В ГРУНТЕ

**МИШАНОВ В.И.**

ООО «Изыскания и буровые работы»

**ПОЛУХИН Е.В.**

Инженер-конструктор,  
ИП «Полухин Е.В.»

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается один из способов сооружения подпорных стенок для разработки глубоких котлованов и колодцев большого диаметра. Данный способ предполагает использование российских серийных буровых установок типа ПБУ-1 и ЛБУ-50, а также установок на гусеничном ходу в стесненных условиях городской застройки в случае слабых водонасыщенных песчано-глинистых грунтов, обладающих плавунными свойствами.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

котлован; колодец большого диаметра; подпорная стенка; слабые водонасыщенные песчано-глинистые грунты; плавунные свойства; скважина; узкая прорезь в грунте; двутавровая балка; бетонная стенка; металлический арматурный каркас.

### ССЫЛКА ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Мишанов В.И., Полухин Е.В. Создание ограждений котлованов методом узких прорезей в грунте // Геоинфо. 2024. Т. 6. № 6. С. 16–20.  
DOI:10.58339/2949-0677-2023-6-6-16-20.

# CREATING FOUNDATION PIT SHORINGS BY THE METHOD OF NARROW CUTS IN THE GROUND

**MISHANOV V.I.**

ООО "Izyskaniya i burovyie raboty"  
("Engineering surveys and drilling  
operations" LLC)

**POLUKHIN E.V.**

Design engineer, self-employed individual  
"Polukhin E.V".

## ABSTRACT

The article considers a way of building retaining walls for the creation of deep foundation pits and large-diameter wells. This method involves the use of Russian serial drilling rigs of the PBU-1 and LBU-50 types, as well as the use of tracked mobile drilling rigs in tight urban conditions in the case of soft water-saturated sandy-clayey soils having quick-soil properties.

## KEYWORDS:

foundation pit; large-diameter well; retaining wall; soft water-saturated sandy-clayey soils; quick-soil properties; borehole; narrow cut in ground; I-beam; concrete wall; metal reinforcement skeleton.

## FOR CITATION:

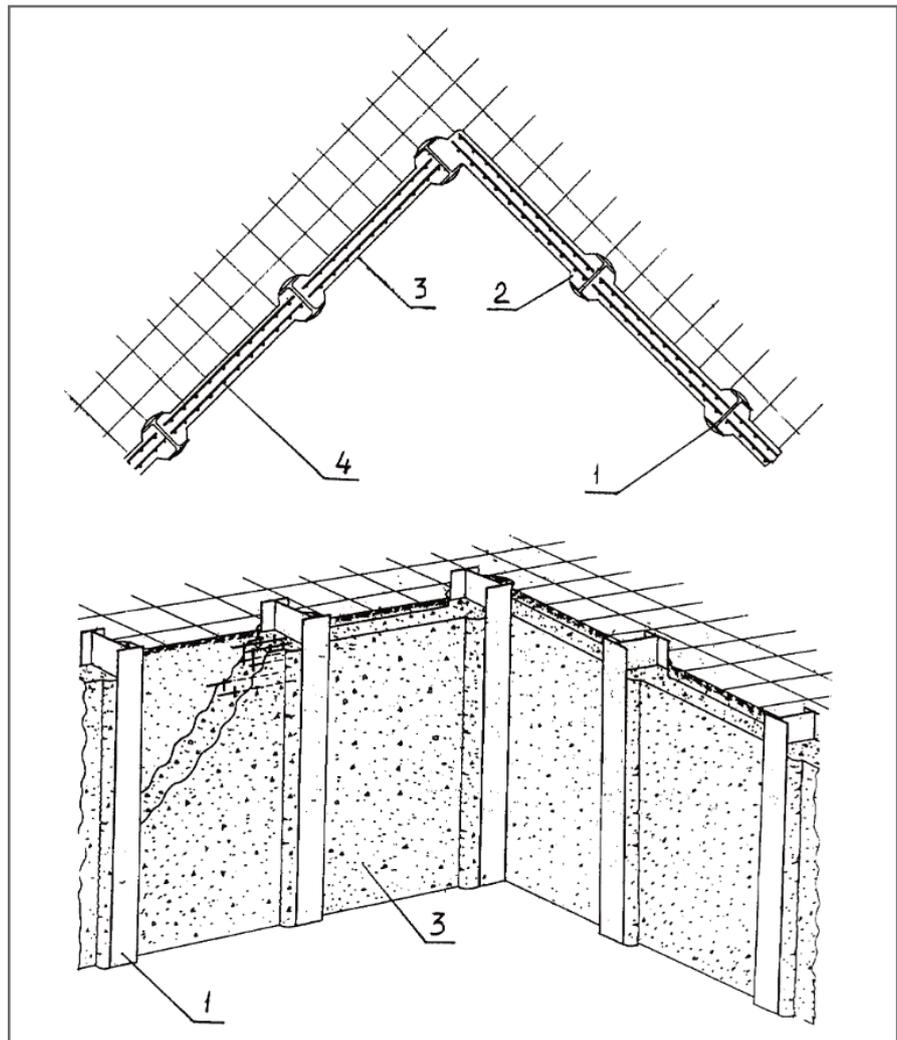
Mishanov V.I., Polukhin E.V. Sozdaniye ograzhdeniy kotlovanov metodom uzkikh prorezey v grunte [Creating foundation pit shorings by the method of narrow cuts in the ground] // Geoinfo. 2024. Vol. 6. № 6. S. 16–20.  
DOI:10.58339/2949-0677-2023-6-6-16-20 (in Rus.).

## Введение ▶

В стесненных городских условиях строительство любых новых объектов является затруднительным. Фундаменты и основания зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от вновь строящегося объекта, подвержены деформациям и разрушению, поэтому требуется создание надежных систем крепления котлованов или колодцев большого диаметра. Использование в этих случаях метода узких прорезей в грунте [1, 2] характеризуется простотой и дешевизной используемого оборудования и в ряде случаев позволяет отказаться от:

- создания традиционного шпунтового ограждения с последующим устройством забирки до уровня грунтовых вод;
- выполнения законтурного водопонижения при углублении дна котлована ниже уровня грунтовых и напорных подземных вод;
- сооружения дорогостоящей (в случае слабых грунтов) «стены в грунте» с последующей анкерровкой;
- разработки котлованов с использованием технологии буросекущих свай.

Стоимость материалов и работ при использовании метода узких прорезей в грунте сопоставима с таковой в случае применения технологии буросекущих свай. При этом качество гидроизоляции получается намного выше из-за меньшего количества стыков.



**Рис. 1.** Конструкция ограждения котлована, выполненного методом узких прорезей в грунте

**Описание ограждения котлована, выполненного методом узких прорезей в грунте ▶**

Рассматриваемая конструкция подпорной стенки (рис. 1) содержит один ряд двутавровых балок (1), помещенных в скважины (2), расположенные с шагом 1000–1500 мм по периметру котлована. Между этими вертикальными элементами выполнены связи (3) в виде бетонных стенок толщиной 100–150 мм, армированных металлическими каркасами (4).

Применение в качестве вертикальных элементов двутавровых балок стандартного профиля, а также расположение их в один ряд позволяет значительно упростить конструкцию подпорной стенки котлована и снизить затраты на ее сооружение. Бетонные стенки между балками, служащими замковыми элементами, предотвращают излишнее осыпание борта котлована в слабых песчано-глинистых грунтах, а их ширина 100–150 мм уменьшает стоимость ограждения котлована за счет экономии бетона. Расстояние между двутавровыми балками 1000–1500 мм, выбранное с учетом сил, действующих на подпорную стену со стороны слабых водонасыщенных грунтов и близлежащих зданий и сооружений, позволяет обеспечить необходимую устойчивость системы крепления котлована.

**Этапы создания котлована по рассматриваемой технологии ▶**

Строительство котлована с использованием метода узких прорезей в грунте при создании подпорной стенки происходит по следующим этапам.

1. По контуру котлована с использованием полых шнеков диаметром 200–250 мм производится бурение вертикальных скважин с шагом 1200–1500 мм на проектную глубину котлована плюс 2–3 м или более (в зависимости от глубины залегания водоупорного слоя) с последующим заполнением этих скважин глинистым раствором (рис. 2).

2. В каждую скважину до проектной отметки опускается с задавливанием двутавровая балка (или балка с более сложным профилем) размером в поперечнике 200–250 мм (рис. 3, а).

3. Начиная с угла будущего котлована или с середины его будущего борта между скважинами через один интервал прорезаются узкие щели шириной 100–150 мм и длиной 1200–1500 мм на глубину разработки котлована плюс 2–3 м (при необходимости – до водоупорного слоя)

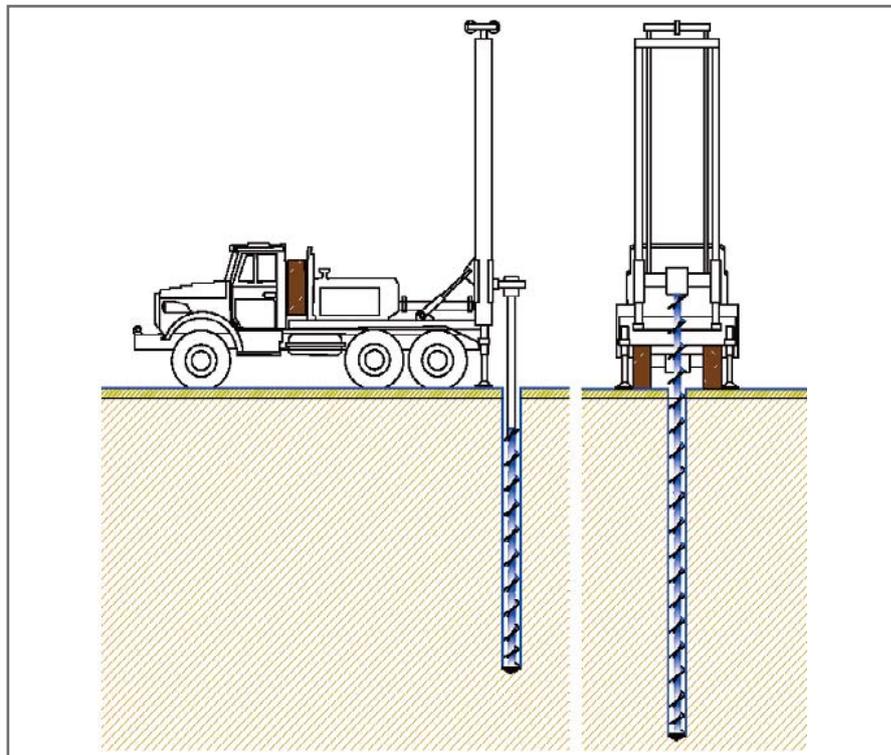


Рис 2. Первый этап

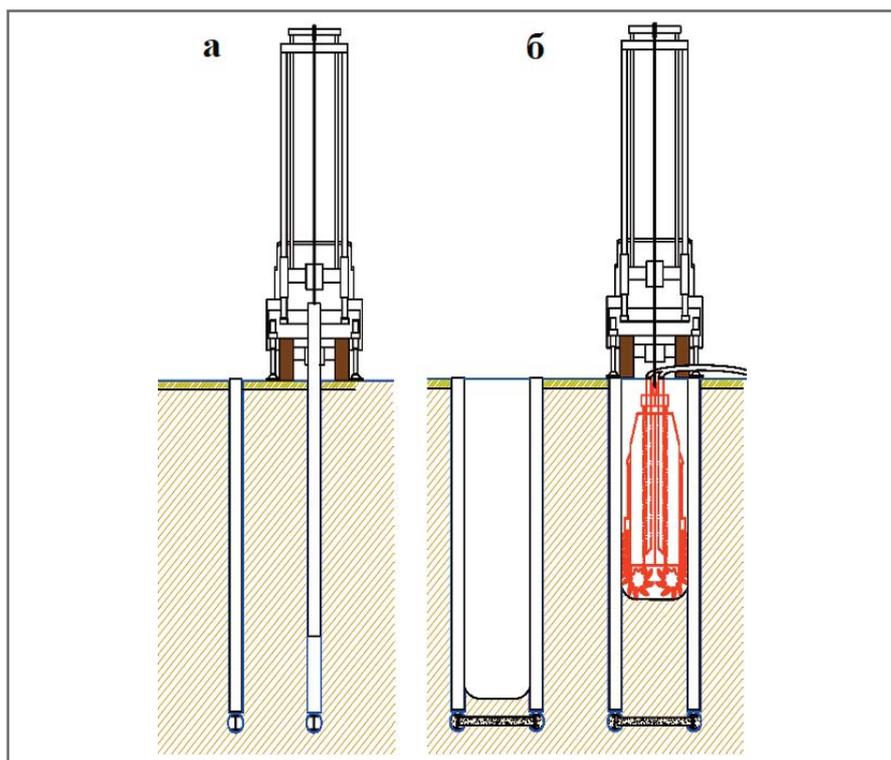


Рис. 3. Второй (а) и третий (б) этапы

с одновременным заполнением прорезей глинистым раствором (рис. 3, б).

4. В готовые прорези опускаются металлические арматурные каркасы размером «от балки до балки» на всю глубину пройденных выработок (прорезей) (рис. 4, а). Конструкция каркаса выбирается в зависимости от проектного решения по устройству котлована и в за-

висимости от физико-механических характеристик вмещающих грунтов. Каркасы могут быть однослойными или объемными, с габаритами, достаточными для создания жесткости ограждающей конструкции, необходимой для конкретного проекта.

Затем вдоль двутавровой балки с краю каждой прорези опускается инь-

ектор на всю глубину пройденной выработки. Через него закачивается мелкозернистый бетон, который вытесняет глинистый раствор до полного его замещения (рис. 4, б). Этот глинистый раствор через систему отстойников или гидроциклонов накапливается в емкости для его повторного использования. Возможно первоочередное закачивание мелкозернистого бетона с забоя через иньектор с последующим опусканием каркаса.

5. Через 2–3 дня после набора бетоном прочности те же операции проводятся в интервалах, оставшихся между созданными отрезками подпорной стенки.

6. После окончания вышеописанных работ по всему периметру котлована производится выемка грунта из него (см. рис. 1). При необходимости устанавливаются обвязочные пояса с раскрепительными балками или с анкерными сваями.

### Реализация рассматриваемой технологии ▶

Для применения рассматриваемой технологии было разработано и испытано устройство, позволяющее создавать узкую щель с использованием буровой установки ПБУ-1 отечественного производства. Пробная реализация данного метода проводилась при разработке котлована на территории Ходынского поля на севере г. Москвы, где водонасыщенные пески залегают на глинах.

Строительство этого котлована осуществлялось одним из традиционных способов – с созданием шпунтового ограждения, выемкой грунта с забиркой до уровня грунтовых вод с последующим длительным водопонижением и откопкой до проектной отметки. Однако в геологических условиях Ходынского поля имелась возможность отсечь водоносный горизонт противодиффузионной диафрагмой. В этом случае использование метода узких прорезей в грунте исключало бы водопонижение, в результате чего сократились бы сроки строительства, а также существенно уменьшились бы расходы на материалы и стоимость работ. Фотография пробной секции возможного ограждения котлована между двумя двутавровыми балками, которая была создана методом узкой прорези в грунте и затем откопана, представлена на рисунке 5.

Используя рассматриваемую технологию, по периметру будущей выемки грунта можно создать объемную со-

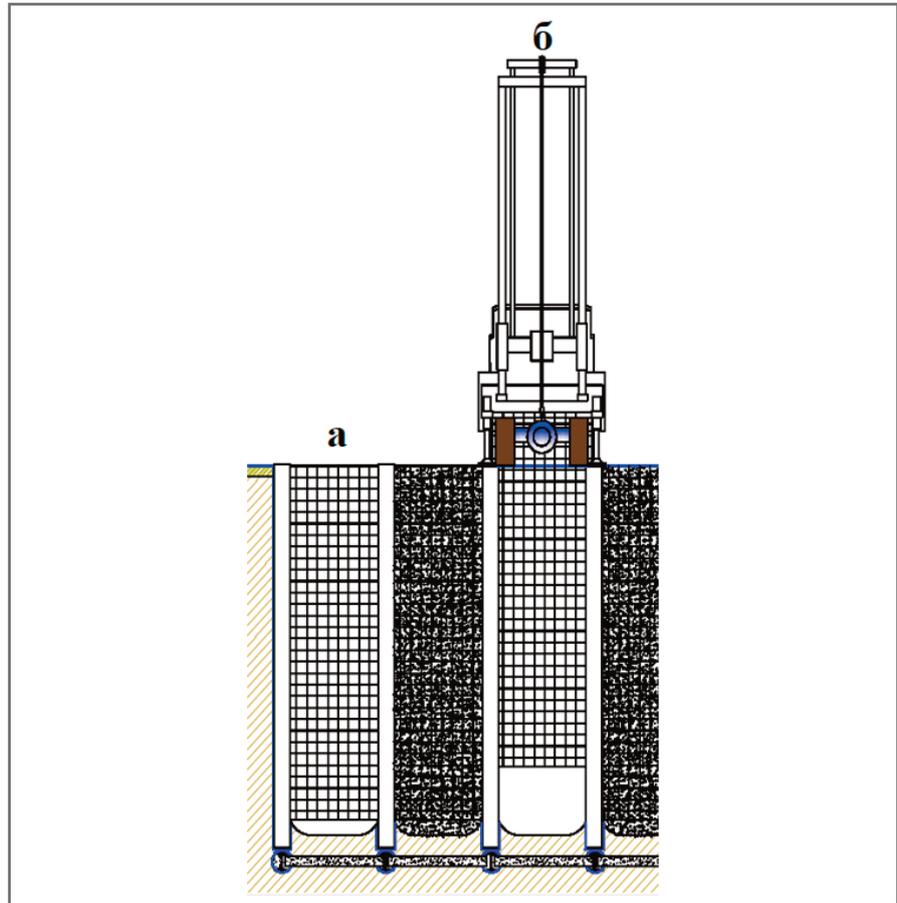


Рис. 4. Четвертый этап

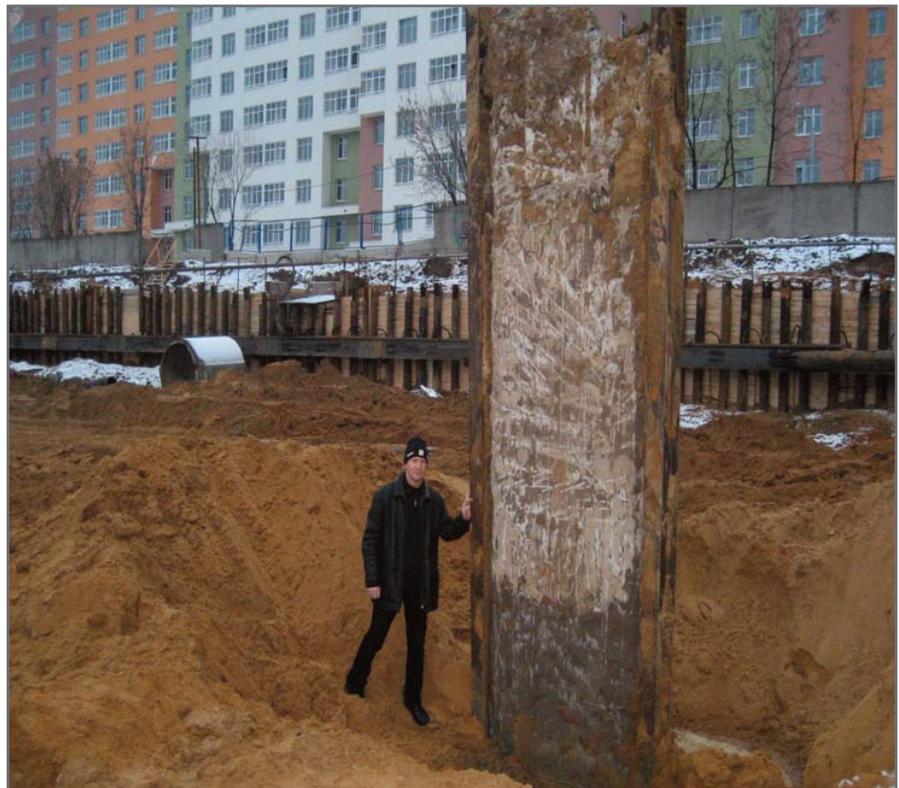
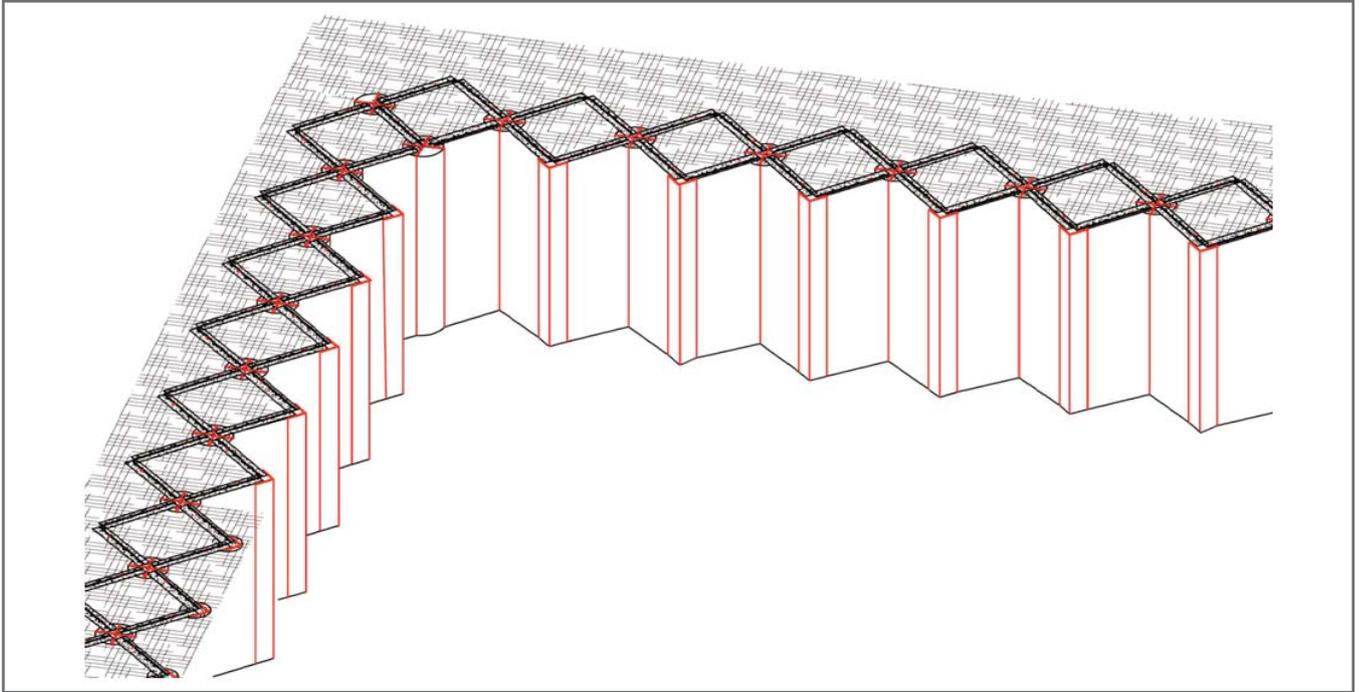


Рис 5. Пробная секция возможного ограждения котлована между двумя двутавровыми балками, которая была создана методом узкой прорези в грунте и затем откопана

вую конструкцию, которая позволит | грунтах даже очень глубокий котлован  
создать в слабых водонасыщенных | (рис. 6).



**Рис. 6.** Схема варианта объемной сотовой конструкции, созданной с использованием метода узких прорезей в грунте для крепления котлована

**Заключение** ▶

Применение метода узких прорезей в грунте при строительстве ограждений котлованов и колодцев большого диаметра позволяет упростить, ускорить и удешевить работы

за счет применения в качестве вертикальных элементов двутавровых балок и оптимизации размеров связей между ними.

Рассмотренная технология может быть использована для строитель-

ства подпорных стен крупных и глубоких выемок в слабых водонасыщенных песчано-глинистых грунтах, обладающих пльвинными свойствами, вблизи существующих зданий и сооружений. **И**

**Список литературы** ▶

1. Сорокин Ю.М., Мишанов В.И. Патент на изобретение № 2313635. Устройство и способ возведения противофильтрационной диафрагмы (приоритет от 09.06.2006).
2. Сорокин Ю.М., Мишанов В.И. Патент на полезную модель № 56416. Ограждающая стена в грунте (приоритет от 26.05.2006).



## Телеграм-канал журнала

# ГеоИнфо

Независимый электронный журнал

- Новости
- Статьи
- Обсуждения

<https://t.me/geoinfonews>

Здесь может быть ваша  
**РЕКЛАМА**



Рекламная статья в журнале – **35 000** рублей.

В каждую статью могут быть добавлены любые дополнительные материалы: каталоги оборудования, прайсы, фотографии, видеоролики, демоверсии программ и пр.

Логотип в разделе «Спонсоры проекта» в правой колонке – **35 000** рублей в месяц.

Все наши спонсоры получают свою персональную страницу на сайте журнала, где размещается информация о компании-спонсоре, все статьи ее сотрудников, опубликованные в журнале «ГеоИнфо» или в Базе знаний, а также любые дополнительные материалы (каталоги, буклеты, видео).

Коллеги и друзья! Наше с Вами рекламное сотрудничество будет взаимовыгодным. Вы получите отличную площадку для лоббирования своих интересов, а мы – возможность и дальше развивать проект, бороться за интересы отрасли инженерных изысканий и помогать профессионалам.

**WWW.GEOINFO.RU**



## АЛЕКСЕЙ БЕРШОВ: КАК ИЗБЕЖАТЬ ОШИБОК НА ДЕСЯТКИ МИЛЛИАРДОВ РУБЛЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

### АННОТАЦИЯ

Все последние годы мы наблюдаем постоянный рост объемов строительства новых автомобильных дорог. Причем сегодня начинается реализация очень амбициозных и сложных с инженерно-геологической точки зрения проектов, например по строительству новой скоростной трассы Джубга – Сочи. Чтобы такие проекты реализовывались в срок и при этом их стоимость не увеличивалась, очень важно качественное выполнение инженерных изысканий. О том, что сейчас происходит в сфере инженерных изысканий, как получаемая на этом этапе строительства информация влияет на дальнейший ход работ, рассказывает генеральный директор группы компаний «Петромоделинг», преподаватель кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова Алексей Бершов. Оригинальный материал опубликован в № 4 журнала «Автомобильные дороги» в 2024 году.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

автомобильные дороги; инженерные изыскания; проектирование; строительство; безопасность; надежность; стоимость; сроки.

# ALEXEY BERSHOV: HOW TO AVOID MISTAKES WORTH TENS OF BILLIONS OF RUBLES WHEN DESIGNING HIGHWAYS

## ABSTRACT

In recent years, we have seen a steady increase in the volume of new road construction. Moreover, nowadays, the implementation of very ambitious and complex projects is beginning from an engineering-geological point of view, for example, the construction project of the new Dzhubga-Sochi high-speed highway. In order for such projects to be implemented on time and at the same time without increasing their cost, it is very important to perform high-quality engineering surveys. Alexey Bershov, the general director of the Petromodeling Group of Companies, a lecturer at the Department of Engineering and Environmental Geology of the Geological Faculty of Lomonosov Moscow State University, tells about what is currently happening in the field of engineering surveys and about how the information obtained at this stage of construction affects the further course of work. The original material was published in № 4 of the "Avtomobil'nyie dorigi" ("Motor roads") journal in 2024.

## KEYWORDS:

motor roads; engineering surveys; design; construction; safety; reliability; cost; time constraints.

*Ред.: Объемы строительства автомобильных дорог за последние годы очень сильно выросли. При этом сокращаются сроки ввода в эксплуатацию новых объектов. В то же время отмечается повышение стоимости строительно-монтажных работ. Из трех составляющих – «хорошо», «быстро», «дорого» – можно выбрать только две. Насколько это оправданно в дорожном строительстве?*

**А.Б.:** То, что сейчас реализуется в области строительства автомобильных дорог, является реализацией национального проекта «Безопасные качественные дороги». На многих совещаниях по развитию отдельных направлений транспортной инфраструктуры решаются вопросы необходимости отказа от инерционного сценария при развитии транспортной инфраструктуры, когда грузовую базу оценивают только исходя из текущих потребностей, а затем проектируют и строят маршруты, закладывая их пропускную способность, отталкиваясь именно от этих оценок. Мощностей потом всегда не хватает. И, более того, постоянно обсуждаются вопросы активного задействования механизма параллельного проектирования и строительства – конечно, при соблюдении требований по безопасности и надежности вводимых объектов.

Заместитель председателя Правительства Российской Федерации Марат Хуснуллин отмечает, что правительство намерено не только сохранить темпы строительства, но даже их увеличить. И заявляет, что законодательная база

позволяет экономить ресурсы за счет взвешенных проектных решений.

При этом на практике существуют принципиальные разногласия между необходимостью строить быстро, экономично и при этом качественно и безопасно и самой физикой изыскательского производства, проектного процесса и самого строительства.

Эти разногласия требуют очень быстрых и важных управленческих решений разного характера как целиком в строительной и геологических отраслях, так и конкретно в дорожном строительстве. Речь идет, например, о нормативных, технологических, экономических, кадровых проблемах.

К сожалению, приходится констатировать, что изыскательская отрасль сегодня отстает как в качественном, так и в количественном отношении. Ликвидированы отраслевые научные институты – ФГУП «ПНИИИС», ФГУП «ВСЕГИНГЕО». Тридцатилетие неорганизованного рынка, где господствует только цена работы, а качеством пренебрегают, полностью перекроило изыскательскую среду.

*Ред.: С чем это связано?*

**А.Б.:** Думаю, что с непониманием заказчиками, инвесторам той роли, которую на самом деле играют изыскания в строительном процессе. С этой точкой зрения, кстати, согласен начальник ФАУ «Главгосэкспертиза России» Игорь Манылов. Совсем недавно он в одном из интервью отметил, что низкое качество проектирования во многих случаях связано с низким качеством

или даже полным отсутствием исходных данных, которые получают проектировщики. И, когда эксперты выдвигают претензии проектировщикам, те отвечают, что за выявленные ошибки и брак ответственность несет заказчик, который не создал условия для работы. И действительно, практика принятия проектных решений без должного учета результатов инженерно-геологических изысканий существует уже долгие годы. А это в корне неверно. Изыскания – это сложнейшее производство с многочисленными, выверенными и взаимосвязанными цепочками процессов, технологически и физически требующих определенного и значительного времени. Например, чаще всего невозможно по одной скважине сделать геологическое описание разреза и при этом отобрать из нее качественные образцы для лабораторных исследований. Лабораторные исследования консолидации слабых грунтов могут занимать более 30 дней и напрямую зависят от качества буровых работ, отбора, упаковки и хранения образцов. Без полноценных лабораторных исследований невозможно ни рассчитать величину и время осадки насыпей, ни выбрать экономически целесообразные проектные решения. Получается патовая ситуация с проектными решениями для строительства автомобильных дорог на слабых основаниях. Например, в поймах рек, около морей, то есть там, где как раз сейчас и ведется активное дорожное строительство.

Более того, изыскания, в частности инженерно-геологические, – это не «скважины в земле» по которым сего-



**Рис. 1.** Участок формирования оползневых зон растяжения на этапе строительства насыпи (за 19 дней до стадии основного смещения оползня)

дня, к сожалению, судят и о производительности, и о цене изысканий, и об их качестве. Инженерно-геологические изыскания – это целый комплекс последовательных, иногда практически не распараллеливаемых задач со своими целями, где буровые работы являются важной, но только одной из задач. При этом бурение на скорость просто невозможно и приводит либо к профанации всех остальных инженерно-геологических работ, либо к фальсификации самого бурения. Особенно данный факт заметен на территориях, где проявляются опасные инженерно-геологические процессы или распространены специфические грунты, которые чаще всего невозможно использовать в теле насыпи и которые в основании автомобильных дорог приносят массу инженерных проблем, удорожая и затягивая строительство при их несвоевременном выявлении и описании.

Необходимо понимание того, что исходная информация о природной среде в целом и о самой сложной ее части – геологической среде – бесценна. Именно результаты изысканий дают единственную возможность экономить деньги и сокращать сроки строительства автомобильных дорог при компетентном проектировании с обеспечени-



**Рис. 2.** Стадия развития оползневого процесса: основное смещение

ем безопасности при строительстве и эксплуатации.

**Ред.:** Вы говорите, что заказчик не понимает все тонкости инженерных изысканий. А есть ли понимание этих вопросов в системе исполнительных органов субъекта Российской Федерации?

**А.Б.:** Возможно, у них какие-то свое видение, своя математика и логика. Иногда они вступают в противоречие с нормативами. Например, существующее нормативное требование

к одноэтапной работе при отсутствии финансирования изысканий на строительном этапе физически и технологически сложно реализуется и приводит к усложнению экспертизы и нередким изменениям строительных работ. Отсутствие возможности корректировать затраты и директивное занижение стоимости проектно-изыскательских работ при прохождении экспертизы «вымывают» участников изыскательского рынка в другие отрасли. А действующий подход к пред-



Рис. 3. Развитие нового оползневого процесса. Основное смещение

полагаемой стоимости строительства одного километра автомобильной дороги на основании объектов-аналогов при практической невозможности корректировки стоимости в последующем дает хорошие результаты в простых инженерно-геологических условиях, но серьезно искажает действительность при строительстве автомобильных дорог в сложных инженерно-геологических условиях – на косогорах, в горах, в местах проявлений опасных геологических процессов (выветривания, оползней, карста, суффозии, обвалов, селей, лавин и, наконец, сейсмических и тектонических процессов), на территориях с распространением специфических грунтов. Для таких условий невозможно дать заранее точные стоимостные оценки – только ориентиры. Они требуют точных исходных данных и проектных решений с многостадийной проработкой. Примеров достаточно много. Их много в практике каждого проектировщика автомобильных дорог.

Желание всех участников процесса экономить на изысканиях и проектировании практически всегда приводит к существенному росту стоимости строительства и постоянному смещению сроков строительства автомобильной доро-

### Главные проблемы инженерных изысканий

1. Снижение удельной и абсолютной стоимости изыскательских работ.
2. Отсутствие возможности обновлять основные фонды, развиваться и наращивать мощности.
3. Падение престижа изыскательских специальностей, низкий уровень зарплат и постепенный отток специалистов на фоне отсутствия новых кадров.
4. Появление фирм-однодневок.
5. Отсутствие желания или возможности работать на дорожных объектах у компетентных частных компаний из-за высоких рисков неплатежей.
6. Низкая достоверность буровых, полевых и камеральных работ в связи с недолгими сроками и отсутствием возможности доказать и компенсировать издержки, особенно на сопутствующие работы.
7. Частые отказы многих проектных институтов браться за комплексные проектно-изыскательские работы и готовых **только проектировать**.

ги вперед. Мы постоянно забываем, что стоимость проектно-изыскательских работ несопоставима с ценой строительства, а цена незнания выливается в десятки миллиардов рублей, потраченных на исправление ситуации во время строительства.

**Ред.:** А какие нерешенные вопросы сейчас стоят в отрасли инженерных изысканий автомобильных дорог?

**А.Б.:** Сегодня мы оказались в парадоксальной ситуации. Она привела к тому, что резко снизилась стоимость

изыскательских работ и, как следствие, стали невозможными обновление основных фондов и наращивание производственных мощностей изыскательских организаций.

Следующими последствиями стало падение престижа специальностей, связанных с изысканиями, низкий уровень зарплат и постепенный отток специалистов-изыскателей на фоне отсутствия новых кадров. Одновременно появились бесчисленные фирмы-однодневки, «уронившие рынок» и создавшие мифы о «плохой геологии», «дешевизне изыс-

каний» и, самое главное, о практически «бесконечной скорости изысканий» – «прямо завтра с утра все будет».

**Ред.:** *Есть ли выход из сложившейся ситуации?*

**А.Б.:** Во-первых, необходима резкая интенсификация контроля изысканий, причем не только буровых работ, но и полевых и лабораторных исследований. Только фото- и видеофиксации сегодня уже недостаточно – важны и электронные журналы экспериментов. Ведь именно на физико-механических данных основаны расчетные обоснования. Требуется корректировка действующих ГОСТов и разработка нового ГОСТа – по контролю изысканий.

Во-вторых, важно усилить контроль и приемку результатов работы с помощью экспертизы. Более того, уверен, что в экспертизе необходимо создавать особые группы, состоящие из инженера-геолога, расчетчика, проектировщика и сметчика, специализирующихся на проектах в сложных условиях, особенно на инженерной защите и инженерной подготовке. Это позволит сделать работу на этом этапе гораздо более эффективной.

В-третьих, не отказываясь от принципа параллельного выполнения работ, необходимо доверять это только опытным командам, которые способны вести параллельную работу, в том числе на базе информационных технологий, но при этом соблюдая стадийность: получение данных о геологическом строении, затем первые прикидки проектных решений, затем получение уточняющих данных по результатам инженерно-геологических изысканий и только затем – реализация всего проекта.

В-четвертых, пришло время рассмотреть создание такой новой специальности, как геоинженер. Это должен быть комплексный специалист по вопросам инженерной защиты и инженерной подготовки. Сегодня таких специалистов в среде изыскателей, проектировщиков и строителей практически нет.

В-пятых, надо создать геоинженерный центр, возможно на базе МГУ имени М.В. Ломоносова, ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ» или отраслевых институтов ГК «Автодор». На его базе – проводить повышение компетенций, выполнять экспертизу и испытывать новые технологии и материалы.

Наконец, уже необходимо создать ассоциацию по инженерной защите и инженерной подготовке территорий, зданий, сооружений, автомобильных дорог и мостов.



Рис. 4. Работы по обследованию оползня

**Ред.:** *Может ли решить вопрос разделение контрактов на изыскания и на проектирование?*

**А.Б.:** Изыскатели находятся внизу строительной бизнес-цепочки. Конечный, действительно заинтересованный в качестве нашей продукции, потребитель – это не проектировщик и не строитель, а **инвестор**. Или **государство**, когда мы говорим о крупных инфраструктурных объектах. И именно государство заинтересовано в том, чтобы автомобильные дороги были построены быстро и качественно, но при этом безопасно. Изыскатель практически никогда не встречается с бенефициаром результатов его работ и не может донести до него информацию о реальной стоимости и сроках. Интересы и проблемы изыскателей практически полностью исчезают в вопросах проектировщиков и строителей. Несложно осознать, что для качественных изысканий необходимы: отдельная ответственность, отдельная независимая **ассоциация физических лиц-изыскателей**, отдельные **тендеры и контракты** на изыскания. Чем раньше инженер-геолог появляется в строительном процессе (речь идет даже и об обосновании инвестиций и календарном планировании), тем меньше природные риски. Чем выше его подтвержденная квалификация, тем выше его ответственность и ниже стоимость строительства.

При этом уже сегодня государство, добавив гарантийное обслуживание построенных дорог в обязанности строителя, автоматически заставило его соз-

давать команды профессионалов «геолог – проектировщик – строитель», где каждый несет свою долю ответственности и должен иметь свое финансирование. Именно такой подход позволяет не только уложиться в сроки, но и уменьшить стоимость жизненного цикла автомобильной дороги на десятки миллиардов рублей. **И**

*Беседовал Виктор Ананко*

*Источник иллюстраций:*

*ООО «Петрамоделлинг Проект»*

*Оригинальный материал*

*опубликован в журнале*

*«Автомобильные дороги» (№ 4, 2024)*

Независимый электронный журнал  
**ГеоИнфо**

С 2022 года  
журнал «ГеоИнфо»  
выходит  
в формате \*PDF.  
10 выпусков в год.



**WWW.GEOINFO.RU**

Здесь может быть ваша  
**РЕКЛАМА**



Рекламная статья в журнале – **35 000** рублей.

В каждую статью могут быть добавлены любые дополнительные материалы: каталоги оборудования, прайсы, фотографии, видеоролики, демоверсии программ и пр.

Логотип в разделе «Спонсоры проекта» в правой колонке – **35 000** рублей в месяц.

Все наши спонсоры получают свою персональную страницу на сайте журнала, где размещается информация о компании-спонсоре, все статьи ее сотрудников, опубликованные в журнале «ГеоИнфо» или в Базе знаний, а также любые дополнительные материалы (каталоги, буклеты, видео).

Коллеги и друзья! Наше с Вами рекламное сотрудничество будет взаимовыгодным. Вы получите отличную площадку для лоббирования своих интересов, а мы – возможность и дальше развивать проект, бороться за интересы отрасли инженерных изысканий и помогать профессионалам.

**WWW.GEOINFO.RU**



## ПОЧЕМУ СОВЕЩАНИЯ ЧАСТО ИЗНУРЯЮТ И КАК СДЕЛАТЬ ИХ ЭФФЕКТИВНЫМИ?

**ЕРЕМЕЕВА МАРИЯ**

Специальный корреспондент

### АННОТАЦИЯ

Совещания бывают удачными и неудачными, нужными, как кажется руководству, и ненужными, как порой думают подчиненные. Совещания могут способствовать поиску эффективных решений и наоборот – отуплять участников, отбирать у них силы.

Редакция журнала «Геоинфо» расспросила экспертов о том, как в их компаниях выстроены системы коммуникаций, насколько часто устраиваются совещания, какие бывают проблемы, а также о том, как следует общаться, чтобы получать нужные результаты, и как поступать в сложных ситуациях.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

совещания; частота; продолжительность; цели; результаты; модератор; этика делового общения; тренинги; индивидуальный подход.

# WHY ARE MEETINGS OFTEN EXHAUSTING AND HOW TO MAKE THEM EFFECTIVE?

**EREMEYEVA MARIYA**  
Special correspondent

## ABSTRACT

**Meetings can be successful and unsuccessful, necessary (as it seems to the managers) and unnecessary (as subordinates sometimes think). Meetings can contribute to the search for effective solutions and, on the contrary, they can stultify the participants, take away their strength.**

**The editorial staff of the "Geoinfo" journal asked some experts about how the communication systems are built in their companies, how often meetings are held there, what problems there are, as well as how to communicate in order to get the desired results, and how to act in difficult situations.**

## KEYWORDS:

**meetings; frequency; duration; goals; results; moderator; business communication ethics; trainings; individual approach.**

## Какие бывают совещания ▶

Сначала экспертам было предложено рассказать о видах совещаний, к которым они причастны. Если же они никогда не задумывались об этом вопросе, то попробовать это сделать.

Получилось, что совещания можно классифицировать по участникам, по частоте и продолжительности, по задачам и причинам, по результатам и их индивидуальному пониманию.

Управляющий компании ООО «Геокад Южный Урал» Антон Кальянов (г. Челябинск) рассказал, что он практикует встречи с главным инженером проектов (ГИП), менеджером по продажам и учредителями компании. С ГИПом по понедельникам и пятницам очно обсуждаются ситуации по каждому объекту, итоги и планы. С менеджером по продажам достаточно одной встречи в неделю. Учредители считают, что достаточно общаться раз в месяц онлайн и расставлять приоритеты на следующий месяц. Проводится отдельное еженедельное онлайн-совещание по финансовому планированию.

В ООО «Русэко-Стройпроект» (г. Санкт-Петербург, г. Москва) в приоритете онлайн-формат. Присутствует и гибридный вариант, когда кто-то подключается удаленно. Генеральный директор этой компании Александр Лапыгин подчеркнул, что помимо регулярных планерок, необходимых для координации действий, проводятся глобальные совещания на старте и в конце развития проекта. Сначала люди

знакомятся, обсуждают график работ, риски, а в конце – уроки и итоги. К отдельным категориям Лапыгин отнес встречи с BIM-менеджером и другими членами команды по архивированию данных проекта, а также с заказчиками (по их запросам или регулярно), чтобы проинформировать их о ходе работ. Отдельно он отметил ежегодные стратегические встречи всех руководителей, где обсуждаются цели и способы их достижения.

Павел Сёмочкин, учредитель изыскательской компании «Гектар Групп Инжиниринг» и основатель сообщества владельцев и топ-менеджеров проектных компаний «Клуб проектировщиков» в Москве, сделал акцент на продолжительности совещаний. Ежедневные планерки для всех занимают до 15 минут, совещания руководителей и внутри отделов, обсуждения производственных проблем – до 30 минут. Если проблема сложная и требуется принять решение, совещание длится до полутора часов, но такое бывает редко. Один час отводится на ежемесячные совещания по компании. Встречи по стратегическим задачам рассчитаны максимум на два часа.

Собственник сметного агентства «СметаГрад» Алсу Наумова из Казани подчеркнула важность горящих совещаний в любое время и в любом месте и совещаний с заказчиками. Когда нужно поговорить несколькими сотрудникам, а они все работают в разных точках, практикуются конференц-связи,

то есть так называемые коллективные созвоны.

## Какие совещания изнуряют и почему ▶

Отсутствие границ – так можно подытожить ответы экспертов на вопрос о том, почему совещания вызывают скуку, усталость, раздражение. Границы бывают временные, эмоциональные, количественные.

«Не могут не утомлять совещания, которые длятся по несколько часов, когда все время говорит один человек – скучно, монотонно. Сотрудники относятся к этому, как к обязательке, не видят возможностей сплотиться, идти к значимой для компании цели. Директор душил любую инициативу», – поделилась мнением Олеся Дудакова, бизнес-консультант из Ростова-на-Дону.

Алсу Наумова обратила внимание на количество совещаний: «Между ними должен быть воздух. А когда одно за другим, а работа стоит и ты не можешь перезагрузиться, это изнуряет».

«Нужно не только готовиться к самим совещаниям, но и подготавливать к ним сотрудников. Тогда не будет изнурительного общения. Подготовка сотрудников – это информирование их о цели и плане встречи. И почти невозможно проводить совещание, если у него нет лидера – модератора, фасилитатора», – высказал свою точку зрения Павел Сёмочкин. То есть, чтобы совещание не изнуряло, нужно назначить ответственного за организацию и про-

ведение встречи, заранее всех уведомить о ее времени, цели, длительности и в ее процессе вести протокол, а в конце подвести итоги.

«Изнауряют совещания, если в них участвуют те, кто не должен в них участвовать», – продолжил разговор Александр Лапыгин и отметил, что во многих организациях имеются памятки о том, как сделать совещание эффективным. В такую памятку стоит внести даже то, что кажется само собой разумеющимся, например то, что необходимо соблюдать тайминг, учитывать мнение каждого, фиксировать договоренности и контролировать их исполнение, приглашать экспертов по обсуждаемым проблемам, ограничивать количество совещаний внутри подразделения, то есть проводить их только в тех случаях, если им нет альтернатив.

«У каждого совещания должен быть модератор, пресекающий неконструктивные дискуссии и следящий за тем, чтобы общение не уходило в сторону от намеченной цели. Как правило, таким модератором выступает инициатор встречи», – также подчеркнул Лапыгин.

Алсу Наумова выразила мнение, что на совещании изнауряют технические проблемы. Допустим, у кого-то, кто участвует онлайн, плохая связь. Человек говорит, ты вслушиваешься и не понимаешь, а прерывать его неловко. Еще утомляет, если участники онлайн-мероприятия не включают видеорекамеры.

### Что делать, когда все кричит ►

Один из читателей журнала «ГеоИнфо» рассказал, что устроился на руководящую должность в компанию, где привыкли совещаться шумно и не слушать других, употреблять нецензурную лексику. Особенно жарким там бывает обсуждение госзаказов.

Редакция предложила экспертам разобрать указанную ситуацию и дать рекомендации вышеупомянутому читателю, который не знает, увольняться ли ему из той компании или не стоит. А если оставаться там, то что делать.

На месте этого читателя Антон Кальянов сначала бы пообщался с каждым постоянным участником совещаний лично, чтобы понять, что им движет. «Когда я веду совещание, а участники начинают проявлять излишние эмоции, то я объявляю перерыв, чтобы все остыло», – отметил он.

Александр Лапыгин, придя в такую компанию в качестве руководителя, дал бы понять подчиненным, что такой формат обсуждения дел его не устраи-

вает. А если бы он попал туда как рядовой специалист, то хорошо бы подумал, стоит ли там оставаться.

Алсу Наумова предположила, что шумные участники, возможно, не умеют иначе высказывать свои мнения. Для них это с детства привычная стратегия – проявлять агрессию, спорить, перебивать, материться. Им комфортно в такой среде и среди таких людей. Новые сотрудники, попав в подобный коллектив, порой остаются там и начинают вести себя аналогично.

Олеся Дудакова допустила, что участники не получают внимания и стараются друг друга перебить, чтобы стать более заметными. Новому руководителю можно попробовать каждому уделить внимание и дать высказаться.

Павел Сёмочкин считает, что в компании обсуждаемого типа можно вычислить того, кто всех заводит, и сначала поговорить с этим человеком наедине. Если это не возымеет действия, то следующий вариант – принятие жестких мер, чтобы все перестало себя так вести на совещаниях.

Надо дать понять участникам, что существует этика делового общения. В переходный период, пока они будут привыкать к новым правилам, следует делать перерывы во время встреч, чтобы все, остыв, могли продолжить разговор, не повышая голоса.

В отдельных случаях может сработать жалоба вышестоящему руководству или внесение предложений по изменению корпоративной культуры с закреплением их в письменном виде и задачей данного документа сотрудникам.

### Что делать, когда руководство увлекается «развитием ради развития» ►

Следующий случай, который редакция предложила разобрать экспертам, касался начальника, который слишком увлечен развитием и мучает подчиненных тренингами, совещаниями и беседами по душам.

«Тренинги – хороший инструмент для развития персонала. Но, если они мешают рабочему процессу, значит их слишком много и надо ограничить их количество и планировать их соответствующим образом. Беседами по душам на работе лучше не заниматься. И не стоит так называть персональное общение как инструмент деловой коммуникации» – отметил Александр Лапыгин.

«На данный вопрос отвечу с точки зрения руководителя и владельца. Все должно быть в меру – и обучение, и тре-

нинги, и совещания. Также руководитель должен видеть, в каком состоянии находятся работники и на какой волне, и уже по ситуации смотреть, что лучше сделать», – продолжил разговор Антон Кальянов.

«Нужно поддерживать инициативы сотрудников в отношении их развития. Если инициатив нет, то попробовать создавать обучающую среду, но корректно, без давления. У нас в компании принято такое правило: мы никогда насильно не отправляем сотрудника на обучение, потому что в этом нет смысла. Для галочки? Не надо. Это нужно только тогда, когда сотрудник сам хочет, сам проявляет инициативу», – рассказал о своем опыте Павел Сёмочкин.

По мнению Олеси Дудаковой, усилия начальника – большого любителя учиться и учить – обнулятся, если наткнутся на «спящий» персонал. Сотрудники, бывает, ничего не хотят и так же ведут себя на совещаниях: отсидели и ушли. Если разбудить коллектив все же надо, то руководство прибегает к помощи внешних бизнес-консультантов.

Также может быть предложена деловая игра «Снежный ком». Если речь идет о продажах, то каждый менеджер по очереди добавляет в воображаемый ком навыки, которые помогут заработать больше. Если ком – проблема, то каждый сотрудник предлагает, как ее решить.

Другая деловая игра называется «Спящая царевна». Рекомендуется всем участникам, даже если это покажется странным, почитать отрывок из сказки Пушкина или посмотреть отрывок из мультфильма. «Это упражнение хорошо оттеняет способы решения сложных задач руководителями, навыки проведения собраний, совещаний. Например, царевна спит, если нет человека на работе по каким-то причинам, а его обязанности никому не перепоручили и дела стоят. Надо срочно разбудить царевну, то есть назначить временно исполняющего обязанности этого человека. Бывает, что достаточно посмотреть мультфильм в необычном ракурсе, и в бизнесе все сразу проясняется», – прокомментировала Олеся Дудакова.

### Выводы ►

Проблемы на совещаниях неизбежны, но знание их – это уже вариант контроля ситуации. Составление списка проблем – еще один шаг к ее контролю.

Распространенные проблемы – опоздания и невнимательность участников, неуверенный модератор, острый кон-

фликт, хаос в проведении встречи, после которой люди не помнят, что было решено в итоге.

Отмена привычного формата и внедрение новых, наведение порядка – сложный процесс для всех, потому что он затрагивает многих людей. Конфликты и сопротивление тут неизбежны.

Они могут проявляться как на самом совещании, так и после него – в общении между сотрудниками.

Требуется индивидуальный подход к потенциальным участникам совещаний. С кем-то, кто не хочет меняться вместе со всеми, можно расстаться, а людей, которые поддерживают руководителя,

смотрят с ним в одну сторону, следует поощрять.

Не нужно сдаваться, как советуют эксперты. Если есть уверенность, что ваше видение приведет компанию к более качественным результатам, то смело, иногда твердо, иногда мягко, настаивайте на своем – и у вас все получится. 

# Независимый электронный журнал **ГеоИнфо**

**С 2022 года журнал «ГеоИнфо»  
выходит в формате \*PDF.  
10 выпусков в год.**



**WWW.GEOINFO.RU**



## ЕЛЕНА ЧЕГОТОВА: НАДО ПОБЕДИТЬ КРИЗИС, СВЯЗАННЫЙ С ЦИФРОВИЗАЦИЕЙ СТРОИТЕЛЬСТВА

### АННОТАЦИЯ

Советник председателя Комитета по строительству Санкт-Петербурга Елена Чеготова часто выступает на отраслевых мероприятиях и рассказывает про цифровую реформу. По ее мнению, у каждого строителя свои цифровые технологии. Разрывы между регионами, а также между Москвой и всеми регионами очень велики. Что касается Санкт-Петербурга – там тоже свои цифровые технологии. В чем-то этот город даже цифровой передовик.

Из выступлений Елены Чеготовой можно узнать многое, но все равно возникает много вопросов. Поэтому редакция журнала «ГеоИнфо» и пригласила ее на интервью.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

строительная отрасль; цифровая реформа; цифровизация; кризисная ситуация; реально работающий инструмент; прозрачность бизнес-процессов.

# ELENA CHEGOTOVA: IT IS NECESSARY TO OVERCOME THE CRISIS ASSOCIATED WITH THE DIGITALIZATION OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY

## ABSTRACT

**Elena Chegotova, advisor to the chairman of the St. Petersburg Construction Committee, often speaks at industry events and talks about the digital reform. In her opinion, every building company has its own digital technologies. The gaps between the regions, between Moscow and almost all the regions are very large. As for St. Petersburg, it also has its own digital technologies. In some ways, this city is even a digital leader.**

**You can learn a lot of information from Elena Chegotova's speeches, but many questions still arise. So, the editorial staff of the "GeoInfo" journal invited her for an interview.**

## KEYWORDS:

**construction industry; digital reform; digitalization; crisis situation; really working tool; transparency of business processes.**

*Ред.: Елена Викторовна, чем занимается советник председателя Комитета по строительству Санкт-Петербурга?*

**Е.Ч.:** Советник председателя Комитета по строительству – руководящая должность, которая подразумевает решение наиболее сложных вопросов. Например, подрядчики неоднократно менялись, накопилось много проблем, объем которых неизвестен, и все это требуется решать. Тут и обследование объекта, и взаимодействие с органами власти, и дополнительные согласования, особенно если строятся политически значимые объекты. Другой пример – вереница судов по обжалованию каждого шага, когда надо сформировать свою правовую позицию и взаимодействовать со всеми участниками процесса.

Сейчас актуальна цифровизация строительства. От советника председателя Комитета по строительству требуются не просто знания в конкретной области (в юриспруденции или информационных технологиях), а способность подобрать и соединить всех участников процесса, чтобы все правильно понимали задачи. Для этого нужно уметь объяснять термины, чтобы они были понятны человеку из другой отрасли, а еще важно организовывать работу в сжатые сроки и без потери качества.

*Ред.: В своих выступлениях Вы рассказывали о том, что много сделано*

*для цифровизации строительства в Санкт-Петербурге, что в чем-то этот город является передовиком. Можете это пояснить?*

**Е.Ч.:** Санкт-Петербург начал заниматься цифровизацией задолго до того, как она стала обязательной для всех. В 2015 году, когда в госсекторе начали внедрять проектное управление, в Санкт-Петербурге одновременно занялись разработкой собственной цифровой платформы. Поначалу она служила хабом для обмена документами между строительным сообществом и госаппаратом. Потом превратилась в сервис для управления строительством в целом – от согласования документации по планировке территории до выдачи разрешений на ввод в эксплуатацию. Речь идет о единой системе строительного комплекса (ЕССК) Санкт-Петербурга. Через нее теперь предоставляются все ключевые услуги в сфере строительства. Также Комитет по строительству Санкт-Петербурга начал разрабатывать автоматизированную информационную систему Комитета по строительству (АИС КС) задолго до того, как Роскапстрой стал создавать свою информационную систему управления проектами (ИСУП).

Сейчас функционал петербургской АИС КС превосходит ИСУП, потому что в нем есть все необходимое не только для управления строительством в рамках госзаказа, но и для решения во-

просов договора долевого участия (ДДУ), концессий.

Кроме того, в Санкт-Петербурге в сфере госзаказов реализована система «Стройформ». Она позволяет направлять общий журнал работ на регистрацию в Службу госстройнадзора и экспертизы Санкт-Петербурга напрямую из программного обеспечения, в котором работают подрядчики.

В большинстве других регионов такой интеграции нет. Если регистрация и ведение происходят в электронном виде, то делается это в виде доступа к программному обеспечению, которое выдается подрядчикам, или же тратятся бюджетные деньги на покупку дополнительного ПО (но вряд ли эти траты можно назвать оправданными). Подчеркну, что в Санкт-Петербурге эта интеграция бесплатна для подрядных организаций и реализована за счет разработчиков ПО, которое установлено у подрядчиков. В дальнейшем эта возможность будет реализована через ЕССК и будет обеспечен доступ к остальной исполнительной документации и для госзаказчика, и для органов госстройнадзора. Повторюсь, ни копейки бюджетных денег, равно как и денег подрядчиков (кроме стандартных трат на закупку ПО), такой подход не требует, в отличие от миллионов и десятков миллионов рублей бюджетных денег или денег подрядчиков, которые тратятся при ином подходе.

**Ред.:** *Что такое машиночитаемые и машинопонимаемые тексты? Для чего они нужны? Если взять тот или иной текст, то как понять, какой он?*

**Е.Ч.:** Тут все просто. Откройте веб-страницу в любом браузере и функцию «просмотр кода страницы», щелкнув правой кнопкой мышки. Разницу видите? В первом случае – красивая веб-страница, во втором – куча каких-то непонятных (для неспециалистов) знаков с отдельными понятными словами. Машиночитаемый или машинопонимаемый документ не открыть без специальных программ. Такие файлы создаются, чтобы автоматизировать сопоставление документов по каким-то критериям. Для этого местную документацию в первую очередь стали переводить в формат XML.

С переходом на машиночитаемые нормативы работа всех специалистов упростится. Не нужно будет сидеть и вспоминать СП, ГОСТы, техрегламенты и искать, в каких разделах проекта находится то, на что мы ссылаемся, какие документы указаны в задании на проектирование и так далее.

Есть еще машиноисполняемые документы. И они уже реальность, например 3D-печать строительных конструкций. Нормативные требования выполняются при таком изготовлении конструкции автоматически.

**Ред.:** *Вы часто рассказываете про свою переписку с Минстроем, о том, что какие-то его требования не доходят до региональных чиновников, что Минстрой далек от регионов. Что это за история?*

**Е.Ч.:** Я много езжу по регионам, общаюсь с участниками отраслевых мероприятий и вижу, что информационный разрыв большой. Если Минстрой что-то имел в виду, это не значит, что где-то его именно так и поняли. Например, один из операторов Геоинформационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ГИСОГД) рассказал, что создает программу-конвертер, чтобы загружать в нее документацию и осуществлять перевод из одного формата в другой. А ведь все должно быть не так! Строители изначально обязаны вести документацию в определенных форматах. Но в регионе поняли задачу иначе и намерены потратить бюджетные деньги на программу-конвертер. Или, например, в другом регионе местный орган Госстройнадзора потребовал информационно-удостовере-

ряющий лист к пояснительной записке в формате XML-схем. То есть нелицп возникает очень много: просят пояснения к пояснениям, пояснения к требованиям Минстроя, хотя все это должны знать сами.

**Ред.:** *Почему так активно «насаждается» цифровизация? Почему работники строительной отрасли сопротивляются?*

**Е.Ч.:** А вот тут как раз и видна разница в подходах к строительству у бизнеса и у государства. Государству нужна статистика (сколько денег, куда и когда ушло), понимание, что из себя представляют построенные объекты, как пролегают в них инженерные сети, какие имеются внутри конструкции. Интересы бизнеса – в другом: в управлении процессами, в оптимизации затрат. Предпринимателям не хочется приобретать навязанное им (с их точки зрения) отечественное программное обеспечение, да еще от конкретной организации и по бешеной цене.

И еще есть вопрос прозрачности бизнес-процессов. Многим придется их перестроить. При цифровизации уже сложно будет сделать исполнительную документацию задним числом, использовать материалы сомнительного качества и непонятно от какого поставщика. Ничего нельзя будет скрыть – все будет видно.

**Ред.:** *Вы участник более чем пяти-сот судебных процессов, в том числе от имени губернатора Санкт-Петербурга. Что это за споры, чего хотят истцы? Каково это – участвовать в судебном процессе от имени органов власти?*

**Е.Ч.:** За период моей работы юрисконсульт в Службе госстройнадзора и экспертизы Санкт-Петербурга, в Комитете госстройнадзора и госэкспертизы Ленинградской области разных споров было много – от оспаривания Правил землепользования и застройки, Генплана до исков о сносе «самостроев» или их легализации. Было и очень много административных дел в части обжалований штрафов, предписаний, разрешений на строительство и ввод в эксплуатацию, отмены незаконных разрешений.

Нынешняя моя должность не подразумевает хождения по судам. Но, если речь идет об обжаловании разрешений на строительство объектов, где задействованы бюджетные деньги, то, разумеется, в этих делах я помогаю.

Бывают и необычные истории. Например, по одному из недавних процессов была проведена судебная орнитологическая экспертиза. Граждане пытались доказать нарушение прав на благоприятную среду обитания птиц.

**Ред.:** *У Вас есть авторский курс для главных инженеров проектов. Чего хотят слушатели?*

**Е.Ч.:** Главные инженеры проектов сейчас очень востребованные специалисты, особенно если они еще и в цифровизации разбираются. Вместе с тем высок риск стать невостребованным, то есть быть исключенным из Национального реестра специалистов. Если это случилось, то попасть снова в этот реестр можно будет только через два года.

Многие ГИПы – классные специалисты с технической точки зрения, но не знают юридических аспектов. Однако у законодателя свое видение. Он хочет, чтобы главный инженер проектов разбирался в правовых вопросах, в цифровых технологиях. Этот объем знаний и требуется при сдаче квалификационного экзамена для включения в Национальный реестр специалистов. Не все его сдают, поэтому я и разработала свой образовательный курс, чтобы защитить этих специалистов от «капканов», расставленных законодателем.

**Ред.:** *Какие дела в этом году для вас наиболее приоритетны, интересны, проблематичны?*

**Е.Ч.:** Для меня уже много лет приоритетен ввод в эксплуатацию бюджетных объектов. Важно обеспечить ритмичность финансирования и работ и совместить все это с цифровизацией строительства, которая тоже требует много усилий и времени.

В рамках пилотного проекта по переводу исполнительной документации в цифровой вид я пытаюсь сделать так, чтобы подрядчики в бюджетной стройке получили реально работающий инструмент.

**Ред.:** *Какими словами вы хотели бы завершить нашу беседу?*

**Е.Ч.:** Я антикризисный менеджер и в каждом кризисе всегда вижу возможности. Чем жестче кризис, тем круче возможности. Переход строительной отрасли на цифровые технологии создает кризисную ситуацию. Так давайте же выйдем из нее победителями. **И**

Здесь может быть ваша  
**РЕКЛАМА**



Рекламная статья в журнале – **35 000** рублей.

В каждую статью могут быть добавлены любые дополнительные материалы: каталоги оборудования, прайсы, фотографии, видеоролики, демоверсии программ и пр.

Логотип в разделе «Спонсоры проекта» в правой колонке – **35 000** рублей в месяц.

Все наши спонсоры получают свою персональную страницу на сайте журнала, где размещается информация о компании-спонсоре, все статьи ее сотрудников, опубликованные в журнале «ГеоИнфо» или в Базе знаний, а также любые дополнительные материалы (каталоги, буклеты, видео).

Коллеги и друзья! Наше с Вами рекламное сотрудничество будет взаимовыгодным. Вы получите отличную площадку для лоббирования своих интересов, а мы – возможность и дальше развивать проект, бороться за интересы отрасли инженерных изысканий и помогать профессионалам.

**WWW.GEOINFO.RU**



# ДРОБЛЕНИЕ БИЗНЕСА: КОГДА ОНО ОПРАВДАНО В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

**ЕРЕМЕЕВА МАРИЯ**

Специальный корреспондент

## АННОТАЦИЯ

Министерство финансов РФ разработало законопроект о налоговой амнистии за дробление бизнеса. Все нарушения за 2022–2024 годы будут прощены в обмен на примерное поведение в 2025–2026 годах. Этот документ еще совершенствуется в Государственной думе. При этом он все равно останется оценочным, как считают представители бизнеса, потому что для Федеральной налоговой службы (ФНС) наличие более одной компании у одного собственника может говорить об уходе от налогов. Поэтому, создавая несколько предприятий, владелец должен быть готов отстаивать в ФНС свою позицию.

Редакция журнала «ГеоИнфо» расспросила предпринимателей о том, почему они делили или не делили свой бизнес, и поинтересовалась у налогового консультанта, как в таких случаях работать правильно.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

дробление бизнеса; критерии дробления бизнеса; налоговая нагрузка; уход от налогов; налоговая амнистия; укрупнение бизнеса.

# BUSINESS FRAGMENTATION: WHEN IS IT JUSTIFIED IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY?

EREMEYEVA MARIYA

Special correspondent

## ABSTRACT

The Ministry of Finance of the Russian Federation has developed a draft law on tax amnesty for business fragmentation. All the violations for 2022–2024 will be forgiven in exchange for good behavior in 2025–2026. This document is still being improved in the State Duma. At that, business representatives think that it will still remain evaluative, because the Federal Taxation Service considers that the possession of more than one company by one owner may indicate tax evasion. Therefore, when creating several enterprises, the owner must be ready to defend his or her position in the Federal Taxation Service.

The editorial staff of the “Geoinfo” journal asked some entrepreneurs about why they divided or did not divide their businesses, and asked a tax consultant how to work correctly in such cases.

## KEYWORDS:

business fragmentation; business fragmentation criteria; tax burden; tax evasion; tax amnesty; business consolidation.

## Что такое дробление и амнистия ▶

С точки зрения представителей Федеральной налоговой службы (ФНС), дробление бизнеса с большой вероятностью может производиться в целях ухода от налогов. Предприниматели неоднократно выражали претензии в этом отношении и просили сформулировать критерии дробления. По мнению общероссийской общественной организации малого и среднего предпринимательства «Опора России», отсутствие юридических формулировок до сих пор не давало бизнесу шансов исправиться и быть прощенным.

Новый законопроект Министерства финансов РФ о налоговой амнистии впервые описал дробление. Под этим понимается разделение единой предпринимательской деятельности между несколькими ИП или ООО со специальным налоговым режимом для каждого. Но получившиеся компании не самостоятельны – ими рулит один человек, и все усилия зачастую направлены на снижение налоговых платежей.

Эксперты считают, что после вступления в силу закона о налоговой амнистии коллизии в правоприменительной практике неизбежны, потому что сложно сказать, что такое единая предпринимательская деятельность. Например, изыскания и проектирование – это одна деятельность или нет?

Амнистия означает, что предпринимателям не будут доначисляться налоги

за 2022–2024 годы, если они попали под подозрение, но добровольно исправились, то есть больше не создавали новые фирмы с налоговыми спецрежимами. Спишутся пени и штрафы. Правда, это касается только решений, не вступивших в законную силу. Индивидуальные обязательства могут быть уточнены по результатам выездных налоговых проверок.

Если налоговая инспекция заподозрит, что в 2025–2026 годах собственник продолжил дробить бизнес ради снижения платежей в госказну, он перестанет считаться амнистированным и обязан будет возместить все долги за 2022–2024 годы, которые были прощены.

Непросто придется тем владельцам, которые создали под каждое направление деятельности отдельную компанию, потому что они так видят развитие своего дела, а налоговая настаивает на обратном.

В целом законопроект направлен не на увеличение наказаний, а на стимулирование собственников не увеличивать количество компаний, отказываться от упрощенной системы налогообложения и переходить на общую систему там, где это возможно.

## Как дробление спасло репутацию ▶

Георгий Киреев, член экспертной группы управления инвестиционно-строительными проектами ICPExpert и автор Telegram-канала «Управление

строительными проектами» (г. Москва, г. Ростов-на-Дону), трижды участвовал в разделении бизнеса, принадлежавшего одному собственнику. По его мнению, диверсификация бизнеса путем разделения на разные команды и юридические лица – лучшее решение, когда нужно спасти репутацию, пережить кризис и усилить новые направления.

В первом случае владелец имел одну компанию, которая занималась строительством и проектированием. Руководство включало генерального директора и двух заместителей, курировавших строительное и проектно-изыскательское направления. Кадры подбирались по шаблону, команда регулярно меняла задачи, перескакивая с одного направления на другое – в итоге люди саботировали работу и увольнялись. Хаос царил и потому, что по строительному направлению компания была генеральным подрядчиком, а по проектированию – субподрядчиком. Подходы к работе по этим направлениям были разными, команда не могла перестроиться. Но все наладилось после того, как строители и проектировщики были разделены. «Строители и проектировщики – это люди с разным мышлением. Первые трудятся в постоянном шуме и общении, вторым нужны тишина и минимум контактов», – прокомментировал Киреев.

Следующий случай был связан с экономическим кризисом. Из-за роста цен

и задержек платежей компания не справилась с бюджетными обязательствами. Возник риск, что ее внесут в реестр недобросовестных плательщиков, а это – лишение доступа к госконтрактам на пару лет. Тогда решили параллельно создать новую компанию, перевести в нее всю технику и сдавать в аренду головной компании. И эта идея оправдалась.

Третий случай был связан с выполнением субподрядных работ при строительстве трассы Москва – Казань. В какой-то момент генподрядчик перестал вовремя платить. Возникли кассовые разрывы, долги перед поставщиками стройматериалов, судебные взыскания. Тогда открыли новую торговую компанию. Она взяла на себя обязательства перед поставщиками и обеспечила всем необходимым головную строительную фирму, которая продолжала выполнять строительно-монтажные работы по новым контрактам, не боясь попасть под требования поставщиков-кредиторов.

Георгий Киреев сделал следующие выводы:

- разные работы и команды лучше развести в отдельные компании;
- если выполняется бюджетный контракт, нужно открыть запасную компанию;
- в каждой фирме должны быть свои руководитель, команда, счет в банке и хозяйственная деятельность, при этом учредитель может быть один для всех;
- при разделении компании важно продемонстрировать не объемы операционно-хозяйственной деятельности, а регулярность и разнородность последней (например, приобретение канцтоваров, воды, топлива для авто);
- подготовку и отправку налоговых деклараций в ФНС лучше поручить бухгалтерам или налоговым консультантам, оказывающим услуги на аутсорсинге.

### Как к дроблению пришли с опытом ▶

Генеральный директор компании «Искра» Игорь Машин (г. Владивосток) на старте открытия своего дела не задумывался о том, сколько компаний ему надо, и сконцентрировался на количестве направлений деятельности. Но, когда понял, что очень сложно вести учет разных направлений, решил их разделить, чтобы сделать бизнес структурированным. Поэтому в итоге под каждый вид работ было создано отдельное предприятие.

Сейчас основная компания ООО «Искра Эксперт» занимается инженерными изысканиями, экологическим проектированием и экологическим

мониторингом. Самостоятельно функционируют лаборатория и компания по архитектурному проектированию.

Желание снизить налоговую нагрузку, по мнению Машин, – нормальное предпринимательское желание. На старте все выбирают упрощенную систему налогообложения (УСН), которая хороша для небольших предприятий. В соответствии с УСН предприниматель платит 6% с любого дохода или 15% с разницы между доходами и расходами.

Когда обороты вырастают и лимит для «упрощенки» исчерпывается, возникает обязанность переходить на общую систему налогообложения (ОСНО), которая поначалу кажется жесткой. Переход на ОСНО означает, что необходимо платить НДС в размере 20% и 20% с прибыли. Налоговая нагрузка вырастает в разы. Чтобы покрыть ее, нельзя просто взять и поднять свои цены на 20%, поскольку контрагенты могут быть к этому не готовы. Добавляется и налоговое администрирование, то есть возрастает внимание органов ФНС к дисциплине налогоплательщиков.

Все это превращается в серьезную проблему для предпринимателей – вот они и дробят бизнес, чтобы каждое предприятие оставалось на УСН. А какого-то промежуточного варианта налогообложения не существует, хотя эта идея и обсуждается периодически.

Можно отказаться от масштабирования бизнеса, сосредоточиться на одном направлении, если в нем очень хорошо разбираешься и можешь зарабатывать. Например, оставить себе изыскания, а проектирование отдать подрядчику или наоборот.

Открывать сразу несколько компаний, под каждую деятельность, не нужно. Важно, чтобы одно направление уже было хорошо выстроено, работало устойчиво – и тогда можно смело добавлять к нему другие направления.

Игорь Машин сделал такие выводы:

- нужно сфокусироваться на том, что хорошо получается, а уже из этого делать вывод о том, сколько нужно компаний – одна или больше;
- правило «одна компания – одно направление» позволяет хорошо структурировать весь бизнес;
- желание собственника уменьшить налоговые платежи автоматически не превращает его в нарушителя закона.

### Когда дробление не нужно ▶

Екатерина Гринцевич владеет ООО «СЗРК» в Санкт-Петербурге, занимается комплексными работами на

объектах культуры и создавать другие фирмы не собирается.

«В нашей реставрационной сфере почти нет крупных игроков, так как отрасль очень специфическая, требует больших знаний и опыта. Зачастую мы специализируемся только на определенных разделах проекта либо на определенных работах. Объекты все долгоиграющие, требуется постоянное присутствие, высокая социальная ответственность», – поделилась размышлениями собеседница.

Дробление бизнеса или расширение бизнеса имеет место в крупных архитектурных бюро. Предположим, главный инженер проектов перерос свою должность и собрался уходить. Чтобы его не терять, ему предлагают стать партнером и возглавить дочернее подразделение.

В другом случае взяли в штат инженера для проверки отчетов субподрядчиков. Он выполнял свою работу настолько хорошо, что собственник открыл под него филиал.

Открытие новых компаний не делает предпринимателя более успешным. Пути к успеху бывают разные. Например, если удалось максимально отточить главное направление деятельности, все остальное можно смело отдавать подрядчикам.

В качестве ориентира выступает смета проектно-изыскательских работ. Если требуется много техники, людей, а сметная стоимость низка, это надо смело отдавать другим исполнителям, которые компенсируют свои затраты за счет количества заказов в единицу времени и автоматизации процесса.

Если компания решила взять себе работу на субподряде, у нее есть возможность быстро получить сумму, покрывающую себестоимость процесса, а в идеале еще и компенсирующую инфляцию. И дальше ждать остаток суммы, которую обычно платят после прохождения всех согласовывающих инстанций. Это бывает долго, потому что проектирование очень растянуто во времени.

Ошибки с разделением и объединением бизнеса, по мнению собеседницы, связаны лишь со слабыми управленческими кадрами.

Екатерина Гринцевич пришла к следующим выводам:

- дробление бизнеса – не единственный вариант, чтобы уменьшить затраты и увеличить прибыль;
- чтобы выбрать себе одну деятельность, ее нужно хорошо организовать;

- подрядные работы – хорошая альтернатива объединению или разделению своего бизнеса.

### Как грамотно делить бизнес ▶

Налоговый консультант из Ростова-на-Дону Кристина Скорикова сообщила, что самая частая цель дробления бизнеса – минимизация налогов. Это оправданно только «в моменте», в перспективе же – штрафы до 40% от суммы платежей, доначисления, банкротство.

Как правило, руководителями дробных компаний становятся родственники и друзья владельца и работники основной компании. Налоговики легко это выявляют и привлекают директоров к финансовой и уголовной ответственности наравне с собственником. Раньше они не привлекались.

Теперь все сильно поменялось. Дробить бизнес для сокращения налогов уже нельзя. Позиция «так все работают» больше не актуальна. Оспорить доначисление налогов в суде очень сложно, и сама налоговая служба старается не доводить спор до судебного разбирательства.

Как правило, ФНС выявляет дробление на этапе предпроверочного анализа и побуждает плательщиков добровольно

выполнять свои обязательства. Если компания отказывается оплачивать долг, назначается выездная налоговая проверка. До суда доходят единицы. В России за последние шесть лет сумма налоговых доначислений в делах по дроблению составила 56 млрд руб., а в суды попало только 643 дела.

Если говорить об укрупнении бизнеса, то оно выглядит не так плохо, как кажется. Исчезают затраты по обслуживанию нескольких юридических лиц: на дополнительных бухгалтеров, юристов, аренду, сервисы по сдаче отчетности, сайты и т.д. Можно сосредоточиться на коммерческой деятельности, а не на том, как что-то скрыть от налоговой. Снижается риск выездной налоговой проверки. Укрупнение бизнеса даже дает шанс уменьшить налоги, если использовать региональные и отраслевые льготы, грамотно выстроить учет.

Кристина Скорикова подытожила:

- разделение и объединение бизнеса надо прорабатывать с бухгалтером, налоговым консультантом, юристом;
- необходимо конкретизировать права и доли учредителей, конечных бенефициаров;
- нужно рассчитать налоговую нагрузку, определить, не лишится ли компа-

ния льгот, если станет больше, сможет ли применять региональные льготы для крупного бизнеса.

### Выводы ▶

Предприниматели ждут налоговую амнистию по схемам дробления бизнеса. Поправки в Налоговый кодекс еще не приняты. И даже когда они будут приняты, правоприменительная практика будет противоречивой.

Чтобы собственник мог доказать сотрудникам ФНС, что он раздробил бизнес в целях структурирования и развития своего дела, а не ухода от налогов, ему нужно создать реальные фирмы. Они должны иметь разных директоров, разные банковские счета, самостоятельно содержать свои офисы, оплачивать коммунальные услуги.

Укрупнение бизнеса тоже имеет свои преимущества, если найдено одно идеальное направление, которое приносит доход.

Грядущая амнистия – не вечное прощение. Если собственник снова взялся дробить бизнес ради ухода от налогов, ФНС это выявит. Его обяжут вернуть государству как новые, так и старые, прощенные, долги. **И**



## Telegram-канал журнала

Независимый электронный журнал  
**ГеоИнфо**

- Новости
- Статьи
- Обсуждения

<https://t.me/geoinfonews>



# НАЛОГИ: УХОДИТЬ ИЛИ МИНИМИЗИРОВАТЬ, СУДИТЬСЯ ИЛИ ДОГОВАРИВАТЬСЯ

**ДЬЯЧЕНКО ЛЮДМИЛА**  
Специальный корреспондент

## АННОТАЦИЯ

Государство всеми способами пытается повысить налоговую сознательность предпринимателей: напоминает о сроках платежей и об ответственности за сокрытие доходов, дает налоговую амнистию за дробление бизнеса. При этом одна из целей цифровизации строительства – сделать все финансовые процессы прозрачными.

Редакция журнала «Геоинфо» предложила экспертам поговорить о том, как экономить на налогах, не переступая рамки дозволенного, и как реагировать на претензии сотрудников Федеральной налоговой службы (ФНС).

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

строительная компания; налоги; уход от налогов; снижение налогов; минимизация налогов; законная схема; незаконная схема.

# TAXES: TO AVOID OR MINIMIZE, TO LITIGATE OR COME TO AGREEMENTS

**D'YACHENKO LYUDMILA**  
Special correspondent

## ABSTRACT

The state is trying to increase the tax consciousness of entrepreneurs in every way: it reminds them of payment deadlines and responsibility for hiding incomes, it gives tax amnesty for business fragmentation. At that, one of the goals of digitalization of construction is to make all the financial processes transparent.

The editorial staff of the "Geoinfo" journal invited some experts to talk about how to save on taxes without exceeding the limits of what is allowed, and how to respond to claims from employees of the Federal Taxation Service.

## KEYWORDS:

construction company; taxes; tax evasion; tax reduction; tax minimization; legal scheme; illegal scheme.

## Чем различаются уход от налогов и их снижение ►

Уход от налогов, их снижение и минимизация – темы, которые часто звучат в названиях мероприятий, в блогах юристов и финансистов. Нередко эти понятия считают синонимичными. Однако, например, юрист в сфере строительства Мария Головина из Ростовской области провела четкую разницу между ними. Если вы получили доход и ничего не заплатили с него государству, то значит, что вы ушли от налогов, что незаконно. Но их уменьшение не запрещено, то есть законно. Самый простой пример – блогеры. Никто не знает, как и сколько они зарабатывают. Они скрывают свои доходы, уходят от налогов.

Директор ООО «СЗРК» Екатерина Гринцевич из Санкт-Петербурга осталась на конкуренции приоритетов. Уйти от налогов – значит не думать о рисках и выгодах, снизить их – значит найти законную выгоду. Государство дает возможности развиваться малому бизнесу, особенно в кризисные периоды. Дополнительные льготы предоставляются предприятиям, которые специализируются на объектах культуры. Все это в сумме делает уход от налогов неинтересным, ведущим к большому количеству рисков, потере льгот.

«Предприниматели часто не понимают, какие налоговые отчисления более выгодны, не подсчитывают это», – добавила специалист по тендерному со-

проведению Элла Воронова из Ростова-на-Дону.

Налоговый консультант Кристина Скорикова (г. Ростов-на-Дону) подчеркнула, что сокращение налогов должно быть основано на качественном учете. В противном случае предприниматель может нарушить закон, даже если не собирался этого делать. Также, если опираться на пункт 1 статьи 54.1 Налогового кодекса, то неправомерное уменьшение налогооблагаемой базы или суммы налога имеет место в случае искажения налогоплательщиком сведений о фактах хозяйственной жизни, в том числе о совершении сделок, об объемах налогообложения.

«Любая история может иметь благоприятный исход, если правильно реагировать на претензии ФНС [Федеральной налоговой службы]», – высказал свое мнение Георгий Киреев, член экспертной группы управления инвестиционно-строительными проектами ISRExpert и автор Telegram-канала «Управление строительными проектами» (г. Москва).

## Что бывает законным или незаконным ►

Далее эксперты привели примеры случаев, в которых качественный учет помог оптимизировать налоги в пользу налогоплательщика.

Кристине Скориковой удалось вернуть для одной компании переплату в

размере 6 млн руб. за три года. Малому бизнесу полагается льгота по страховым взносам. С заработной платы выше минимального размера оплаты труда (МРОТ) взносы платятся по ставке 15%, а не 30%. Данная льгота действует с 2020 года, но не все компании о ней знают и по-прежнему платят 30%.

«Налог на прибыль также можно уменьшать за счет создания резервов на оплату отпусков, на сомнительную дебиторскую задолженность» – добавила Скорикова.

«Мы нашли переплату своими силами, – продолжила разговор Екатерина Гринцевич. – По итогам сверки поняли, что переплатили. Написали обосновывающее письмо в районную инспекцию – и нам все быстро вернули».

Мария Головина перечислила законные и незаконные способы уменьшения налоговой нагрузки. К законным относится, например, благотворительность. Следующий способ – регистрация и ведение деятельности на территории опережающего развития. К примеру, в городе Гуково Ростовской области предприниматели освобождаются от некоторых налогов. Этот способ законен, если бизнес ведется в том регионе, где зарегистрирован. Но незаконно было бы зарегистрироваться в республиках Северного Кавказа, ДНР или ЛНР, где есть льготы, а работать в другом регионе. Налоговики отслеживают таких собственников и производят перерасчет на-

логов для них. К незаконным схемам относится прием наличных денег и невыдача чека, получение платежа на личную карту и неуплата налога с этого дохода. Одна популярная схема уменьшения налога на добавленную стоимость (НДС) – вовлечение в свою деятельность дополнительных компаний, с которыми на самом деле никаких правоотношений не было. У них лишь берут счета-фактуры и подают в налоговую службу, чтобы уменьшить НДС.

Не все нарушители попадают в поле зрения ФНС. Некоторые много лет уходят от налогов или платят минимум – и им все сходит с рук. «Могу предположить, что все зависит от числа сотрудников в районных инспекциях и от обеспеченности электронными средствами взаимодействия. Налоговиков в целом гораздо меньше, чем предпринимателей», – выдвинула свою версию Екатерина Гриневич.

### Когда стоит судиться с налоговой службой ▶

Георгию Кирееву неоднократно приходилось отвечать на разнообразные вопросы сотрудников ФНС по поводу количества предприятий и платежей. Он подчеркнул, что не нужно спешить в суд, и рассказал две истории – про отказ от подачи иска и, наоборот, про вступление в разбирательства.

В первом случае было принято решение не судиться. Компания занималась реализацией строительного проекта и закупала строительные материалы. Пришло предписание от ФНС о доначислении определенной суммы НДС. Оказалось, что у данного поставщика был еще один поставщик, а у того еще один... Всего было пять участников. Цепочка НДС оборвалась на последнем. Начали разбираться с поставщиками. Оказалось, что один из них обанкротился, другой не вел деятельность (отсутствовало движение средств на счете), третий имел малые обороты – с него взять было нечего. И инспекторы ФНС решили снять всю сумму задолженности по НДС со счета строительной компании, которую консультировал Киреев. «Мы могли, конечно, оспорить претензии, но не хотелось отвлекаться на судебную тяжбу, тратиться на юридическое сопровождение, портить отношения с местной налоговой инспекцией. Решили договариваться, предоставили дополнительные доказательства невиновности нашего клиента и смогли снизить требования в три раза. Заплатили – и забыли, хотя, ко-

нечно, инспекторы были неправы», – рассказал он.

Во втором случае подали в суд. Для одной компании применялась упрощенная система налогообложения (УСН). Она открыла филиал под строительный объект в другом регионе, что автоматически повлекло за собой переход этого филиала на общую систему налогообложения (ОСНО). Объект был реализован. Через какое-то время головная компания занялась другой деятельностью – поставками российского оборудования для крупного строящегося объекта за рубежом. По истечении года она подала в ФНС заявление о возмещении НДС и получила отказ. Как пояснили инспекторы, у заявителя нет такого права, потому что сам он на УСН, а филиал был фиктивным. Не принимались доводы о том, что филиал открыли за полтора года до начала осуществления поставок за рубеж, что переход с УСН на ОСНО в филиале был автоматическим, что обязательства по контракту были выполнены, а декларации по ОСНО уже сдавались. «В этот раз было принято решение идти в суд, потому что сумма возмещения была существенна и в случае победы покрыла бы все расходы на юридическое сопровождение. После года судов иск выиграли», – завершил рассказ Георгий Киреев.

### Как налогоплательщики ошибаются ▶

Предприниматели не всегда делают правильный выбор системы налогообложения. УСН – кажущаяся выгода, а открытие новых ООО и ИП ради того, чтобы оставаться «на упрощенке», сразу привлекает внимание ФНС.

Придется доказывать, что это развитие бизнеса, а не его дробление и не уход от налогов. Доказать – значит, подтвердить, что деятельность ведется и каждая компания представляет собой отдельный коллектив и отдельное руководство, даже если учредитель везде один.

«Мне как налоговому консультанту постоянно приходится сталкиваться с оспариванием претензий налоговых органов. Можно оспаривать незаконные требования, акты и решения по результатам проверок, блокировку расчетных счетов, наложение ареста на имущество», – рассказала Кристина Скорикова.

Есть два вида УСН: 6% от доходов или 15% от доходов за вычетом расходов. Многих предпринимателей привлекает первый вариант. С точки

зрения Эллы Вороновой, 6% выгодны, когда собственник предоставляет услуги и офис ему не нужен. В остальных случаях может теряться прибыль. Например, если предприятие продает или производит товары, выгоднее платить 15% по схеме «доходы минус расходы» и пользоваться региональными льготами. При этом, например, в Ростовской области действует своя упрощенная система налогообложения на товары – 10%. Производитель стройматериалов может включить себестоимость продукции в расходы и заплатить 10% от разницы между доходами и затратами, что будет меньше, чем 6% от всей суммы. При этом Воронова подчеркнула следующее: «Важно помнить, что все расходы должны быть подтвержденными. То есть это должны быть: официальная покупка, оплата с расчетного счета, получение чека. Выбирая 6%, предприниматели не понимают, насколько они переплачивают, потому что плохо ведут учет, не подсчитывают перспективную налоговую нагрузку».

Бывает, что собственника подставляет главный бухгалтер, который чего-то не знает или неправильно считает. Например, главбух одной компании призналась, что была не в курсе региональных льгот и платила 15% с доходов за вычетом расходов по системе УСН, а не 10%. Сотрудники ФНС не стали ничего возвращать, потому что это была не переплата, а льгота по налогам, а пользоваться ею или нет – это добровольное дело. Узнал ли об этом владелец фирмы, неизвестно, потому что главный бухгалтер поспешила найти себе новую работу.

### Выводы ▶

Желание предпринимателей сэкономить на налогах было, есть и никуда не денется. Это хорошее желание, если оно реализуется законным способом. Незаконный уход от налогов чреват большими потерями относительно сэкономленных сумм. Законное пространство для уменьшения налоговой нагрузки большое, но предприниматели могут об этом не знать.

Качественный учет позволяет минимизировать налоговые платежи в рамках дозволенного.

Эксперты рекомендуют следить за отраслевыми и региональными льготами, обновлением законодательства и оперативно применять полученную информацию. **И**

Здесь может быть ваша  
**РЕКЛАМА**



Рекламная статья в журнале – **35 000** рублей.

В каждую статью могут быть добавлены любые дополнительные материалы: каталоги оборудования, прайсы, фотографии, видеоролики, демоверсии программ и пр.

Логотип в разделе «Спонсоры проекта» в правой колонке – **35 000** рублей в месяц.

Все наши спонсоры получают свою персональную страницу на сайте журнала, где размещается информация о компании-спонсоре, все статьи ее сотрудников, опубликованные в журнале «ГеоИнфо» или в Базе знаний, а также любые дополнительные материалы (каталоги, буклеты, видео).

Коллеги и друзья! Наше с Вами рекламное сотрудничество будет взаимовыгодным. Вы получите отличную площадку для лоббирования своих интересов, а мы – возможность и дальше развивать проект, бороться за интересы отрасли инженерных изысканий и помогать профессионалам.

**WWW.GEOINFO.RU**



## ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА УЧАСТКА БАМ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ. ОПЫТ ООО «ПК ТРУМЕР»

### ИЛЬТУГАНОВ И.Е.

Руководитель проектно-  
изыскательной группы  
ООО «ПК ТРУМЕР»

### АННОТАЦИЯ

Публикация посвящена комплексному проекту инженерной защиты перегона Тулучи – Акур на Байкало-Амурской магистрали в Ванинском районе Хабаровского края. Данный участок протяженностью 2 км, расположенный в горной местности, характеризуется высокими рисками возникновения камнепадов и снежных лавин. В работе рассматривается осуществление его инженерной защиты в 2023–2024 годах по проекту, выполненному компанией «СпецПроектПуть» при участии ООО «ПК ТРУМЕР», с проведением строительно-монтажных работ компанией «ТрансГеоСервис». Описываются проведенные обследования местности, включая геологические и геодезические исследования, а также детали реализации проектных решений по установке противокаменных и противолавинных барьеров. Статья подчеркивает важность точности инженерных изысканий и профессионального подхода к реализации проектов инженерной защиты на опасных участках железнодорожных путей.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

опасные склоновые процессы; инженерная защита; инженерные изыскания; террасирование склона; противокаменные барьеры; противолавинные барьеры; железнодорожные пути; Байкало-Амурская магистраль; перегон Тулучи – Акур.

# ENGINEERING PROTECTION OF A BAM SECTION IN THE KHABAROVSK TERRITORY. THE EXPERIENCE OF PC TRUMER LLC

## IL'TUGANOV I.E.

Head of the design and engineering survey group of PK TRUMER LLC

## ABSTRACT

The publication is devoted to a comprehensive project for engineering protection of the Tuluchi-Akur section on the Baikal-Amur Mainline in the Vanino District of the Khabarovsk Territory. This 2 km long section, which is located in a mountainous area, is characterized by high risks of rockfalls and snow avalanches. The paper considers the implementation of its engineering protection in 2023–2024 according to the project carried out by the SpetsProektPut company with the participation of PC TRUMER LLC, with construction and installation work carried out by the TransGeoService company. The article describes the conducted surveys of the area, including geological and geodetic studies. It also describes details of the implementation of design solutions for the installation of anti-rockfall and anti-avalanche barriers. The article emphasizes the importance of accuracy of engineering surveys and professional approaches to the implementation of engineering protection projects on hazardous sections of railway tracks.

## KEYWORDS:

hazardous slope processes; engineering protection; engineering surveys; slope terracing; anti-rockfall barriers; anti-avalanche barriers; railway tracks; Baikal-Amur Mainline; Tuluchi-Akur section.

## Проектирование надежной инженерной защиты от опасных склоновых процессов ▶

Для защиты от опасных склоновых процессов на сегодняшний день существует множество различных технических решений. Опыт реализации аналогичных проектов показывает, что в зависимости от условий проектировщиками предлагаются: изменение рельефа склона путем искусственного террасирования, сооружение улавливающих бетонных стенок и капитальных галерей, установка защитных тросово-сетчатых конструкций. При этом для принятия наиболее эффективного проектного решения определяющим всегда является выбор оптимального варианта защиты при эффективном расходовании финансовых средств.

На выбор того или иного проектного решения инженерной защиты могут повлиять сложный рельеф, трудности с логистикой для доставки техники и выполнения строительных работ, пожелания заказчика и многое другое.

Определяющую роль играет и корректность отчета, подготовленного изыскательскими организациями на предпроектной стадии. Стоит отметить, что эти работы часто выполняются недостаточно качественно, содержат неполный объем информации и нередко приводят к принятию некорректных,

экономически неэффективных или ненадежных проектных решений.

В связи с этим специалисты ООО «ПК ТРУМЕР» для каждого из своих объектов проводят дополнительные обследования, в том числе с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). При этом, как правило, выполняются дополнительные геологические и геодезические полевые исследования.

При проведении геологических работ инженеры по горным рискам анализируют объемы проявлений и интенсивность опасных природных процессов на изучаемой территории. Как правило, эти исследования включают в себя: геоморфологическую оценку всех прилегающих к объекту склонов от зоны аккумуляции до зоны зарождения, картирование опасных склоновых процессов, статистический анализ аккумулятивного обломочного материала, документацию деформаций на существующих защитных конструкциях и других объектах инфраструктуры, выделение приоритетных нестабильных склонов, анализ трещиноватости и определение потенциальной блочности обломков.

При геодезических исследованиях специалисты используют полеты БПЛА для получения наиболее актуальной информации о нестабильных склонах.

Главной задачей на данном этапе работ является создание точной цифровой модели рельефа, которая в обязательном порядке захватывает зоны зарождения, транзита и аккумуляции материалов при склоновых процессах. Зачастую площадь цифровой модели рельефа, полученной специалистами компании «ПК ТРУМЕР», превышает площадь топографической съемки, используемой проектировщиками, более чем в 10 раз. Быстро выполнить съемку подобной площади возможно благодаря проведению воздушного лазерного сканирования (ВЛС) с БПЛА. При этом высокая точность финальной топографической съемки обеспечивается использованием высокоточного лазерного сканера (лидара) в режиме RTK (Real Time Kinematic – «Кинематика в реальном времени»).

Помимо «классической» топографической съемки, полевая геодезическая команда производит полеты БПЛА с высокоточной фотокамерой для получения фотограмметрической 3D модели высокой точности (2 см/пиксель).

Оба вида работ дополняют друг друга. В результате проектировщики оперативно получают наиболее актуальные данные в объеме, необходимом для выбора типов систем инженерной защиты и расчетов требуемых характеристик.

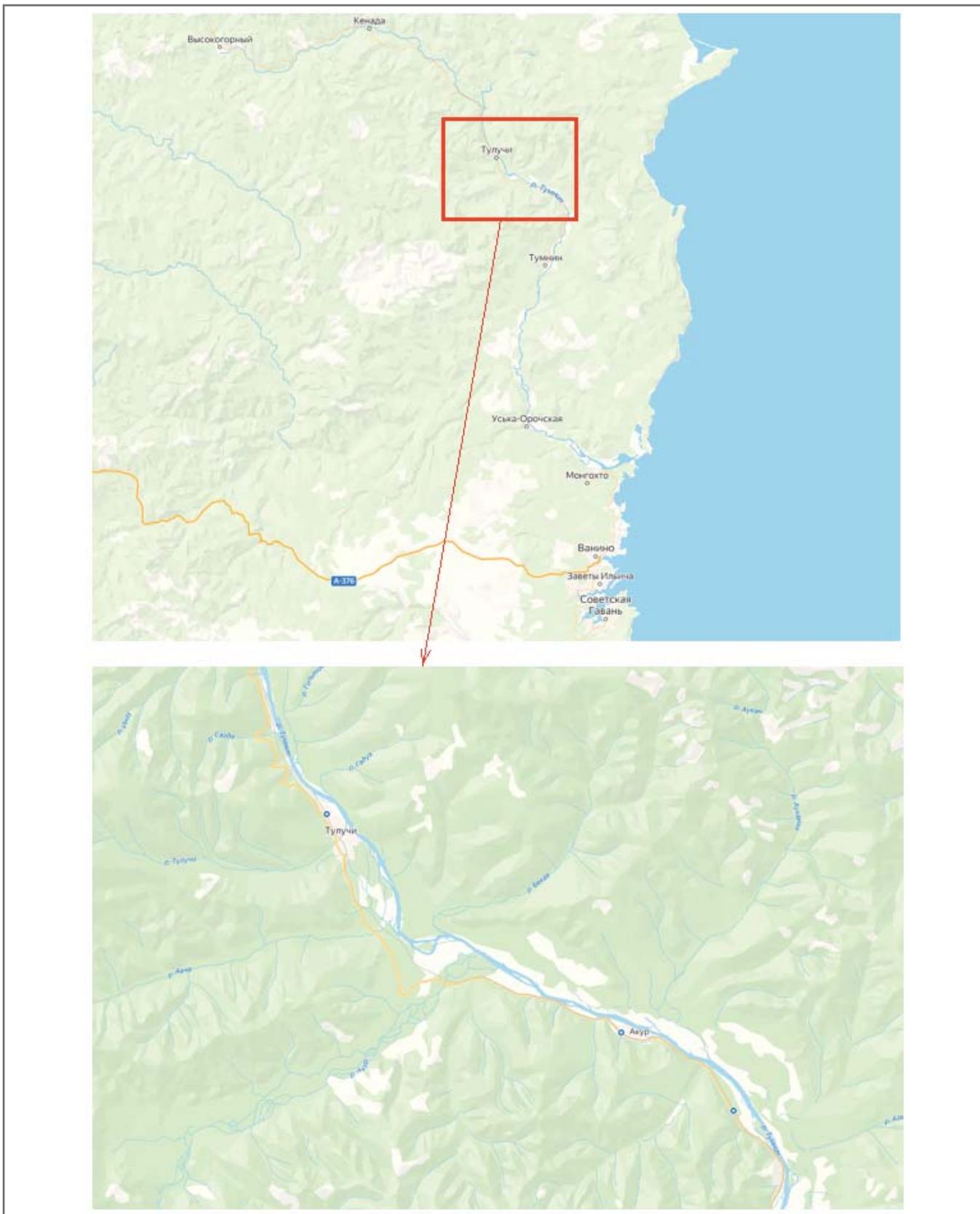


Рис. 1. Расположение территории работ на карте

**Создание инженерной защиты участка Байкало-Амурской магистрали ▶**

Перегон Тулучи – Акур находится в Ванинском районе Хабаровского края. Он расположен на участке Байкало-Амурской магистрали между городами

Комсомольск-на-Амуре и Советская Гавань (рис. 1).

В данном районе активно вдоль Байкало-Амурской магистрали развиты опасные гравитационные процессы. Рассматриваемый в статье участок является отрезком перегона Тулучи – Акур дли-

ной 2 км (рис. 2), которому постоянно угрожает сход камнепадов и снежных лавин. Для обеспечения бесперебойного и безопасного железнодорожного сообщения, защиты инфраструктуры и людей генпроектировщиком ООО «СпецПуть-Проект» совместно со специалистами



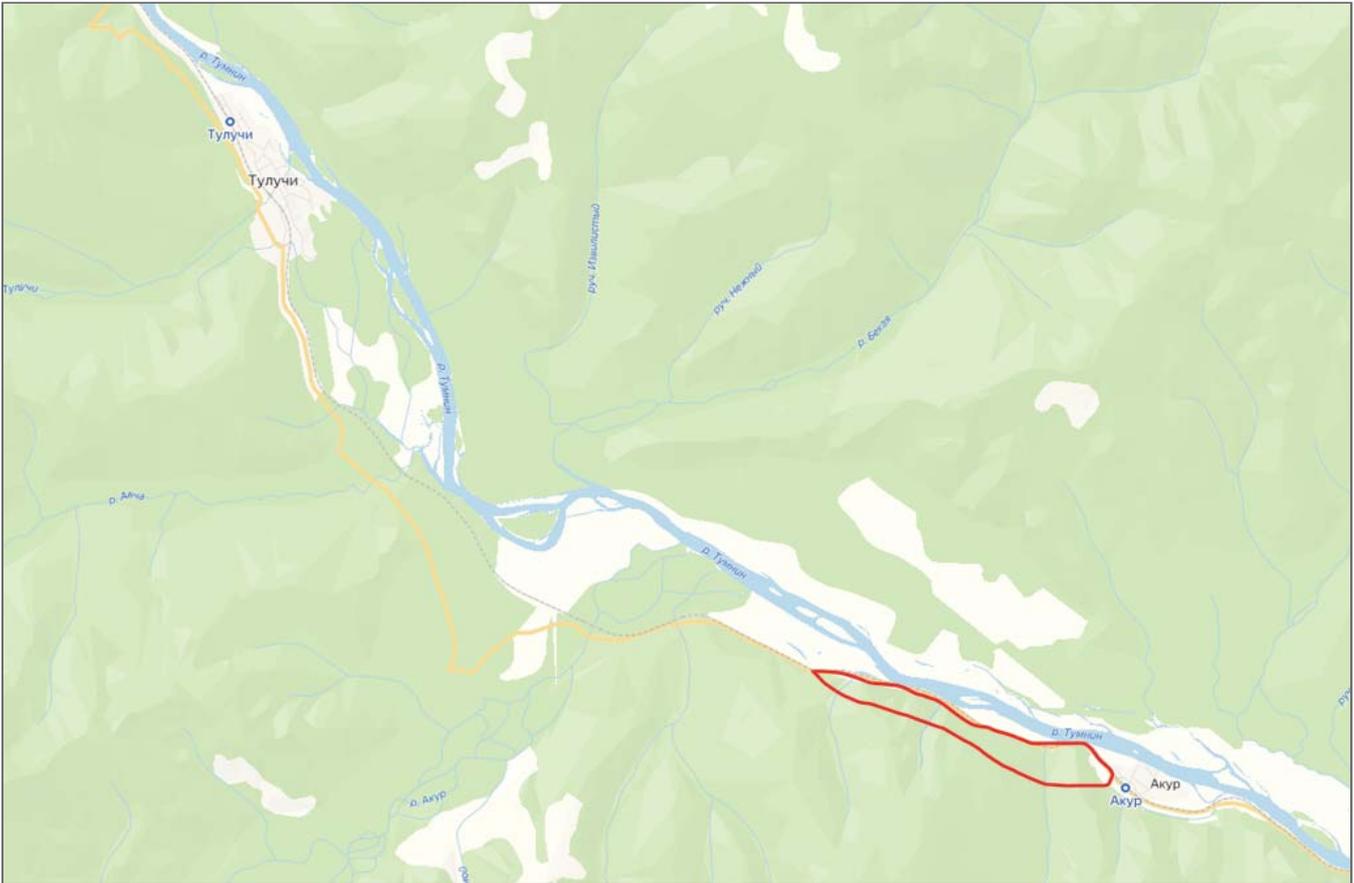


Рис. 2. Участок работ на карте (обведен красной линией)

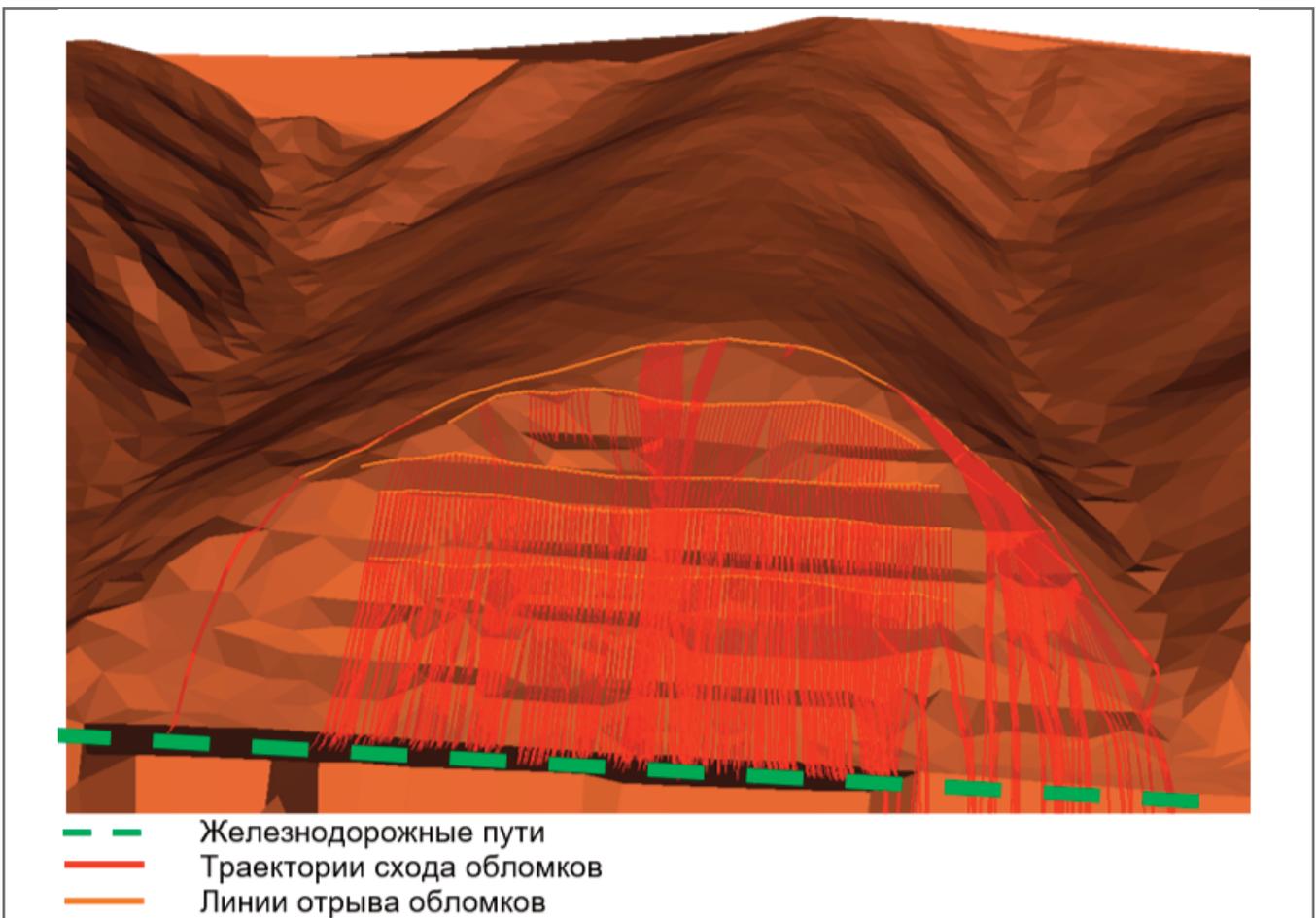
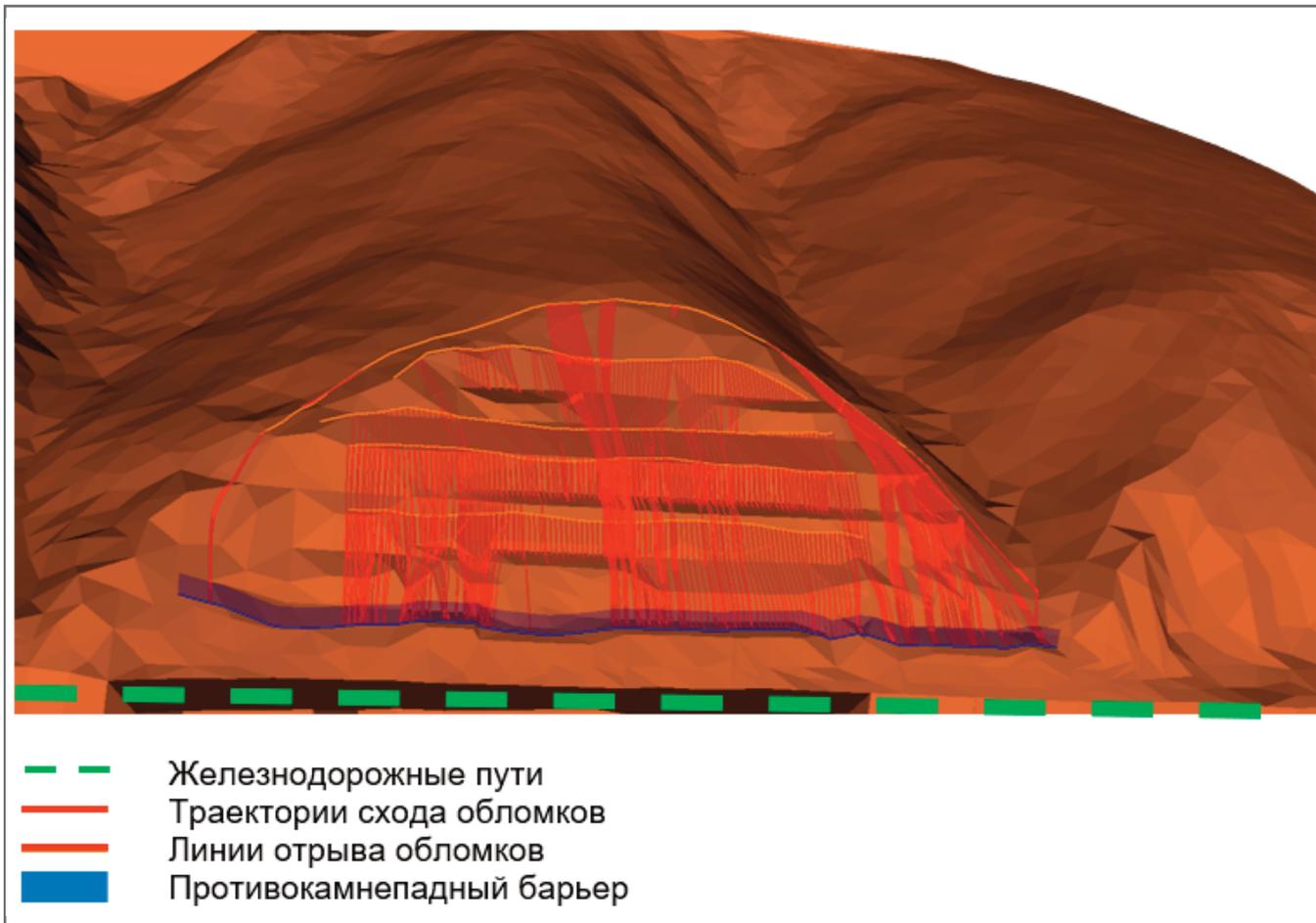


Рис. 3. Пример компьютерного моделирования схода обломочного материала на железнодорожные пути



**Рис. 4.** Компьютерное моделирование схода обломочного материала на железнодорожные пути с учетом установки противокампнепадного барьера TS-500-ZD высотой 4 м



**Рис. 5.** Установленный противокампнепадный барьер TSC-500-ZD высотой 4 м



**Рис. 6.** Процесс монтажа снегоудерживающих барьеров Snow Rake Dk 2.0

ООО «ПК ТРУМЕР» в 2020–2023 годах был разработан масштабный проект по инженерной защите этого участка.

Для рассматриваемого участка полевые выезды выполнялись дважды – в 2020 и 2023 годах. Осенью 2020 года инженеры по горным рискам еще до начала строительных работ провели обследование нестабильных склонов. Были выделены участки железнодорожных путей, которым угрожают камнепады и лавины.

Летом 2023 года полученные ранее данные были актуализированы и дополнены.

Несмотря на то что системы инженерной защиты занимают лишь малую часть в проектах модернизации перегонов БАМа, их проектирование имеет свои особенности. Ввиду этого специалисты проектного отдела компании «ПК ТРУМЕР» всегда работают в кооперации с главным проектировщиком. Задачей проектной группы является

расчетное обоснование выбора типа защитных конструкций, их характеристик и расположения.

Выбор каждого защитного барьера на участке выполнялся на основе расчетов, 2D и 3D моделирования (например, рис. 3) и опыта реализации подобных проектов, в том числе за рубежом.

По результатам камеральной обработки полученных данных генпроектировщик совместно со специалистами

компании «ПК ТРУМЕР» было разработано оптимальное решение по инженерной защите рассматриваемого участка (рис. 4).

Для защиты от камнепадов было выбрано комбинированное решение с возведением террас и установкой на них противокампнепадных барьеров.

Проектом была предусмотрена установка трех рядов камнеулавливающих ограждений TS-1000-ZD+S высотой 6 м, выдерживающих энергию удара до 1000 кДж, с общей длиной 728 м. А для зимнего периода эксплуатации была предусмотрена адаптация барьеров под статическую снеговую нагрузку.

Также была запроектирована установка двух рядов противокампнепадных барьеров TSC-500-ZD высотой 4 м, выдерживающих энергию удара до 500 кДж, с общей длиной 168 м (рис. 5), а также двух рядов барьеров TSC-500-ZD высотой 3 м, выдерживающих энергию удара до 500 кДж, с общей длиной 216 м.

Важно упомянуть, что в ходе расчетов и моделирования использовались только те данные, которые были получены в ходе полевых работ: размеры блоков, которые сошли со склонов, актуальный рельеф, потенциальные зоны отрыва обломков и т.д. Это позволило произвести расчеты, наиболее приближенные к реальности.

Для защиты от лавин было предложено возведение каскада из рядов снегоудерживающих барьеров в зонах зарождения снежных лавин. Проектом была предусмотрена установка 29 рядов противолавинных барьеров Snow Rake Dk 2.0 высотой 2 м с общей длиной 1545 м.

Расчетные обоснования противолавинных барьеров основывались на данных инженерно-гидрометеорологических изысканий (ИГМИ), многолетних наблюдений службы пути и на отраслевых нормативных документах (в том числе европейских).

Помимо расчетных обоснований типов и характеристик защитных конструкций проектный отдел проработал с генпроектировщиком все детали, связанные с этими конструкциями: выбор типа анкерного крепления, расчеты усилий, оказываемых на анкер, глубина его забурирования и пр.

Результатом совместной работы над проектом стало получение положительного заключения Главгосэкспертизы.

Несмотря на удаленность объекта, поставка защитных систем завершилась в срок и уже в 2023 году начались строительные-монтажные работы.



Рис. 7. Проведение строительно-монтажных работ на склоне

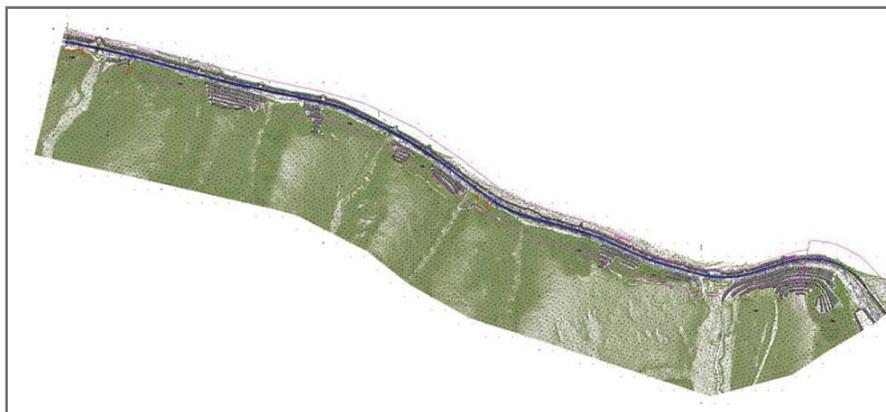


Рис. 8. Результаты топографической съемки участка с построенными защитными сооружениями (масштаба 1:500)



Рис. 9. Ортофотоплан участка с построенными защитными сооружениями

Генподрядчиком, производившим строительные-монтажные работы, выступила компания «ТрансГеоСервис» (рис. 7).

Поскольку защитные конструкции состояли из большого количества элементов (стоек, рулонов сетки, оттяжек, тросов разных диаметров и др.), на всех этапах работ специалисты компании

«ПК ТРУМЕР» консультировали генподрядчика при монтаже.

В августе 2023 года работы на объекте завершились. И в ходе полевого выезда инженеры по горным рискам оценили качество проведенных монтажных работ, а геодезическая группа выполнила исполнительную съемку объекта (рис. 8, 9). 



# ГЛУБИННЫЕ ГЕОРАДАРЫ: ПРАВДА И МИФЫ И КАК СЭКОНОМИТЬ НА ИЗЫСКАНИЯХ

## АННОТАЦИЯ

Пожалуй, нет более противоречивых, спорных и вызывающих бесконечные дискуссии видов исследований, чем геофизические. А особняком среди них стоят работы, выполняемые с помощью георадаров. Кто-то проводит их повсеместно, а кто-то считает «шаманством» в чистом виде.

Мы предприняли очередную попытку разобраться в связанных с этим вопросах с помощью специалистов. Генеральный директор ООО «Интерраскан» Нурбулат Амангельдиевич Дуйсиналиев и его заместитель Георгий Васильевич Бычков рассказали редакции журнала «ГеоИнфо» о том, как сориентироваться на российском рынке георадаров, какие возможности предоставляют эти приборы, как они облегчают труд изыскателя и когда на них можно или нельзя полагаться.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

инженерные изыскания; геофизические технологии; георадиолокация; георадары; глубинные георадары; радиоимпульсы; отражающие границы раздела сред; радарограмма; бурение.

# DEEP GROUND PENETRATING RADARS: TRUTH AND MYTHS AND HOW TO SAVE ON ENGINEERING SURVEYS

## ABSTRACT

Perhaps, there are not more controversial, debatable and endlessly debated types of research than geophysical ones. And the work performed with the help of ground penetrating radars (GPR) stands apart among them. Someone conducts them everywhere, and someone considers them pure "shamanism". We have made one more attempt to understand the corresponding issues with the help of specialists. Nurbulat Amangel'diyevich Duysinaliyev, the general director of "Interrascan" LLC, and his deputy Georgiy Vasil'yevich Bychkov told the editorial staff of the "GeoInfo" journal how to orientate oneself in the Russian market of GPRs, what opportunities these devices provide, how they facilitate the work of engineering surveyors and when they can or cannot be relied upon.

## KEYWORDS:

engineering surveys; geophysical technologies; georadiolocation; ground penetrating radars (GPR); deep GPR; radio pulses; reflecting media interfaces; radargram; drilling.

**Ред.:** *Нурбулат Амангельдиевич, некоторые инженеры рассказывают о георадаре как о чудо-приборе, который видит земную толщу на сотни метров в глубину. Способствует ли это продажам и заказам?*

**Н.Д.:** Человеку свойственно ожидание чуда, но инженер, который разбирается в возможностях и ограничениях технологий исследований подповерхностного пространства, не будет опираться на слухи.

В определенных геологических условиях инновационные глубинные георадары, с которыми работает наша компания, действительно могут фиксировать отражения мощных радиопулсов от границ раздела сред с глубин в несколько сотен метров. Достоверность картины распространения грунтов под землей и точность локализации аномалий во многом зависят от квалификации интерпретатора георадарных данных и от геологической информации по реперным скважинам. –

Необходимо учитывать, что с увеличением глубинности исследований снижаются их точность и разрешение. Также не нужно забывать, что в отличие от изысканий с помощью бурения георадиолокация, как и все другие геофизические технологии, – косвенный метод исследований подповерхностного пространства.

На основании только георадарных исследований может быть получен до-

статочно точный ответ на вопрос «где именно», а ответ на вопрос «что именно» зависит от поставленной задачи инженерных изысканий.

Бытующее у некоторой части инженеров мнение о георадаре как о некоем чудесном «всевидающем подземном оке» нам вредит. Когда такие экстремальные ожидания не оправдываются, наступает разочарование, формируется негативное отношение к георадарным методам.

**Ред.:** *Георгий Васильевич, в чем преимущества георадара перед другими методами исследований грунтов? Когда и какой способ или совмещение способов лучше?*

**Г.Б.:** Все методы исследований подповерхностного пространства можно разделить на две основные категории: прямые (бурение) и все остальные (косвенные, к которым относятся и геофизические работы, в том числе георадиолокация).

Инженерные изыскания только с помощью бурения дают неполную картину. В межскважинном пространстве может притаиться карстовые формы, обводненные зоны и другие аномалии, локально снижающие несущую способность грунтов. Также между скважинами к дневной поверхности может выходить скальный грунт или валуны, что потребует при земляных работах при-

менения спецтехники и дополнительных расходов.

Так как георадиолокационные исследования ведутся по непрерывным профилям, с их помощью решается задача получения детальной информации о подповерхностных структурах между скважинами. Поэтому с применением георадиолокационных исследований объемы бурения скважин могут быть сокращены до допустимого минимума.

Георадиолокационные исследования не требуют использования тяжелой техники и громоздкого оборудования. Работа выполняется оперативно, практически с любой поверхности и в любой сезон. Для георадиолокации оптимальным является соотношение информативности, точности результатов и стоимости изысканий. Сочетание бурения с георадиолокацией и другими геофизическими технологиями позволяет получать наиболее полные и достоверные результаты.

**Ред.:** *Какие георадары представлены на отечественном рынке?*

**Н.Д.:** На российском рынке представлены все виды георадаров – от высокочастотных, малой мощности, порядка сотни ватт, до низкочастотных глубинных приборов, мощностью до нескольких десятков мегаватт. К первым относятся массовые георадары «Око»,



Показатели и характеристики	Конструкции				
	ГЕОРАДИОЛОКАТОР («ИНТЕРРАСКАН»)	КЛАССИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА	СЕЙСМОРАЗВЕДКА (АКУСТИЧЕСКИЕ, УПРУГИЕ ВОЛНЫ)	ИМПУЛЬСНЫЕ ГЕОРАДАРЫ («ЛОЗА», «ГРОТ»)	КЛАССИЧЕСКИЕ ГЕОРАДАРЫ
Глубинность исследований до 400 м	+	+	+	+	-
Высокая скорость исследований	+	-	-	+	+
Высококонтрастное разделение границ сред	+	+	-	+	+
Высокое разрешение по высоте и глубине	+	-	-	+	-
Бесконтактный метод	+	+	-	+	+
Работа в любой сезон с любых поверхностей	+	-	-	+	-
Применение машинного обучения	+	+	-	-	-
Интеграция с системами САПР	+	-	-	-	-

Рис. 1. Сопоставление возможностей некоторых геофизических методов

«Питон», «Зонд», ко вторым – георада-ры «Интерраскан», «Лоза», «Грот».

Используются и приборы иностранного производства: Mala (Швеция), LMX (США), SIR (США) и другие. Однако из-за санкций становится все сложнее обслуживать и ремонтировать импортные устройства, а также обновлять их программное обеспечение.

Специфических требований к сертификации и метрологии георадаров нет, поэтому поставщики ограничиваются получением сертификатов соответствия Таможенного союза и добровольными системами сертификации ISO.

**Ред.:** Когда и зачем бывают нужны георадары, установленные на машине, на дроне, в руках человека?

**Г.Б.:** Все зависит от задач. Комплексы аппаратуры на автомобилях, оснащенные высокочастотными георадарами, используются для обследований дорожных одежд и их оснований. При этом исследования могут выполняться на скорости до 80 км/ч, но их глубина при этом не превышает одного-двух метров.

Другие инженерно-геологические задачи решаются с помощью низкочастотных георадаров, антенны которых перемещаются по обследуемой поверхности пешим оператором вручную или с помощью спецтехники на низкой скорости. Глубина работ – от нескольких десятков до нескольких сотен метров. Такие исследования востребованы в инженерной геологии, геологоразведке.



Рис. 2. Примеры георадиолокационных исследований

Изыскания с воздуха – новая ступень развития георадиолокационных технологий. Георадар на БПЛА [беспилотном летательном аппарате] может выполнять исследования подповерхностного пространства, по дневной поверхности которого пеший оператор не может пройти (там где имеются курумы, крутой склон, тонкий лед, кровля горных выработок с опасностью их обвала).

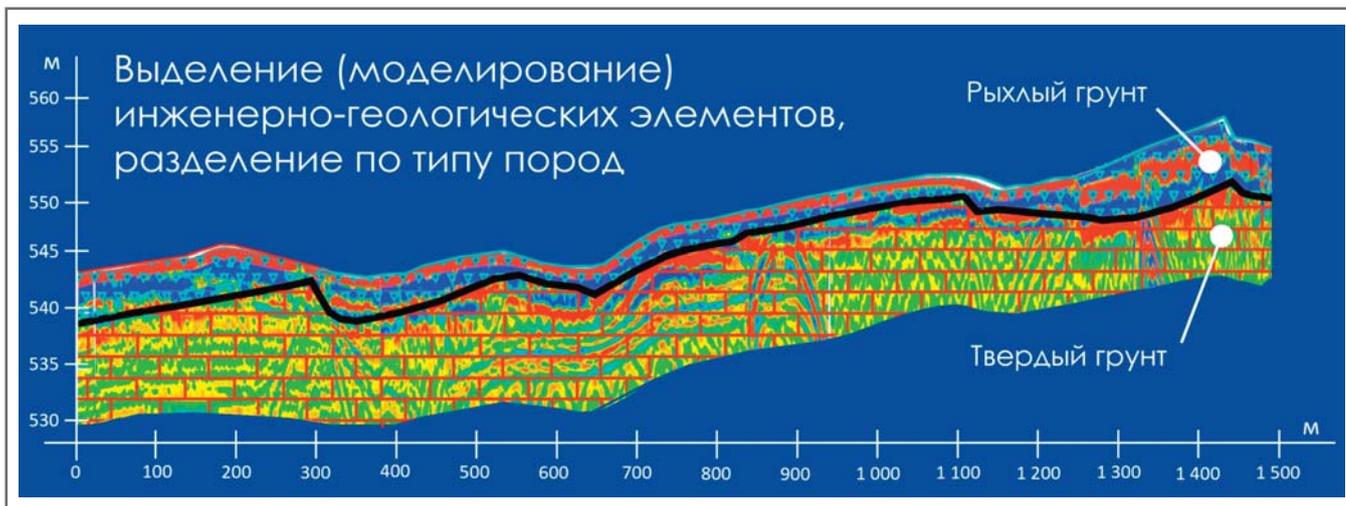
При полете БПЛА с георадаром на высоте 20–25 м глубина исследований достигает 10–12 м. Полевая часть изысканий с воздуха выполняется быстрее, если сравнивать с другими способами георадиолокации.

**Ред.:** Почему о георадарах, используемых при изысканиях, иногда говорится как о чем-то новом? Ведь радары используются давно.

**Н.Д.:** Георадиолокационная технология действительно не нова, ей уже 55 лет. В 1969 году советский инженер Моисей Ионович Финкельштейн предложил основополагающий принцип исследований подповерхностного пространства с помощью синтезируемых импульсных радиолокационных сигналов. Именно этот принцип используется для исследований с помощью глубинных георадаров до сих пор.

Эти приборы совершенствуются. Появились новые мощные передатчики, генерирующие зондирующие импульсы продолжительностью в несколько наносекунд, что повысило точность исследований.

В приемниках георадаров начали применяться новые принципы регистрации и оцифровки отражений зондирующих сигналов, а также более совершенные алгоритмы обработки данных.



**Рис. 3.** Пример выделения (моделирования) инженерно-геологических элементов, разделение разреза по типам пород на основе георадиолокационных данных

шенная элементная база. Для расшифровки георадарных данных разработано мощное программное обеспечение.

Результат всех этих качественных изменений – создание и развитие в нашей стране технологии глубинной георадиолокации, которая отличается большей глубиной исследований, более высокими разрешением и точностью, чем на предыдущем технологическом этапе нашей наукоемкой отрасли.

**Ред.:** В чем сложности интерпретации данных? Почему об этом дискутируют на инженерных форумах?

**Г.Б.:** Как бы ни совершенствовалось программное обеспечение, используемое для обработки результатов георадарных измерений, человека оно пока не заменяет. Именно специалист, опираясь на свой экспертный опыт и профессиональную интуицию, может различить на радарограмме аномалию, подобрать оптимальные фильтры для выявления локализованной сложной подповерхностной структуры или объекта, а затем объективно интерпретировать полученный результат. Опыт расшифровки и интерпретации радарограмм накапливается с годами.

К сожалению, некоторые промышленные заказчики недооценивают участие квалифицированных экспертов в расшифровке данных и полагают, что прибор все сделает сам. Они покупают георадары для самостоятельного использования, но силами своих специалистов выполнить качественную интерпретацию собранных данных не могут. В результате убирают в дальний угол склада приобретенное дорогостоящее оборудование и навешивают на технологию ярлык «шаманство».

**Ред.:** Расскажите истории из вашей практики. Как использовались радары для обследований зданий, дорог, других объектов?

**Н.Д.:** Одна из наших экспедиций была на Ямале. Мы участвовали в предпроектных изысканиях на месте строительства международной арктической станции «Снежинка». Заказчиком выступал Институт арктических технологий МФТИ. Мы выявили, что скальное твердое основание на двух третях площадки перекрыто 18–20 метрами трещиноватых пород. Но если пятно застройки сдвинуть на несколько десятков метров от первоначального плана, то оно окажется в зоне с выходом скального грунта на глубину около трех-четырех метров. Заказчик принял наше предложение – ведь оно позволяло снизить издержки на создание несущих оснований станции «Снежинка».

В Забайкальском крае мы исследовали трассу будущего нефтепровода. Заказчик выполнил бурение пяти скважин по всей будущей трассе. Требовалось еще тринадцать. Прежде чем бурить дальше, решили провести межскважинные изыскания с помощью георадара. Была поставлена задача – уточнить глубину залегания твердого грунта вдоль обследуемой трассы. Если бы при прокладке траншеи под нефтепровод встретился твердый грунт, заказчику пришлось бы использовать более мощную технику и нести незапланированные траты. Мы выделили (создали модель) инженерно-геологических элементов по трассе нефтепровода, разделили грунты в подповерхностном пространстве по типам, определили границу между рыхлыми и твердыми грунтами. Заказчик получил объективные данные для даль-

нейшего планирования строительных работ и существенно сэкономил на предпроектных изысканиях, отказавшись от дополнительного изыскательского бурения.

**Ред.:** На одном из инженерных форумов участники говорили, что госэкспертиза может быть не пройдена, если уменьшит количество скважин и заменит бурение георадиолокацией. Можете это пояснить?

**Н.Д.:** Речь не идет о полной замене бурения георадиолокационными исследованиями, но вполне возможно сократить его объем до минимально допустимого, вписаться в нормативы проведения изысканий и дополнить их исследованиями с помощью георадара. Такой комплексный подход позволит снизить затраты на избыточное бурение и получить более полную и точную информацию о геологическом строении и подповерхностных аномалиях обследуемой зоны.

В СП 446.1325800.2019 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ» (в таблице Г.3) георадиолокация включена как в основные, так и во вспомогательные геофизические методы, используемые для решения инженерно-геологических задач. Перечислю некоторые случаи, в которых рекомендовано применение георадаров как основного метода исследований: определение геологического строения массива; определение местоположений, глубин залегания и форм локальных неоднородностей, в том числе зон трещиноватости и тектонических нарушений, льдов и сильнольдистых грунтов, межмерзлотных вод и таликов; изучение инженерно-геологических процессов, в том чис-

ле оползневых, карстовых, геокриологических.

В общей сложности в этом документе применение георадара регламентировано для решения шестнадцати видов инженерно-геологических задач.

Мы ратуем за то, чтобы уже сейчас в полной мере использовать возможности, которые содержатся в существующих нормативно-правовых актах в отношении георадиолокационных методов.

**Ред.:** *Каковы особенности работы георадара в условиях многолетней мерзлоты?*

**Г.Б.:** Георадар хорошо идентифицирует аномалии многолетнемерзлых грунтов, такие как ледяные линзы, жильный лед, зоны пластичной мерзлоты, морозного пучения, таликов и оттайки, а также прочие аномалии, которые могут влиять на нарушение несущей способности

грунтов под сооружениями. Отражения электромагнитных зондирующих сигналов от границ этих сред в мерзлых грунтах формируют отчетливую картину локализации опасных подповерхностных структур в многолетней мерзлоте.–

Георадарное исследование – бережный способ инженерных изысканий, потому что многолетнемерзлые грунты не разрушаются, как во время бурения. Например, на одном из объектов в Салехарде мы столкнулись с оттайкой грунта вокруг изыскательской скважины, пробуренной за год до наших полевых работ. Диаметр оттаявшей зоны составлял около 5 м, а такие явления нежелательны в зоне многолетней мерзлоты.

**Ред.:** *Какие виды радаров могут в скором времени появиться? Какие есть проблемы и потребности?*

**Н.Д.:** Одна из проблем георадиоло-

кации – большое рассеивание и потеря энергии электромагнитных волн в некоторых типах грунтов, например в обводненных глинистых.

Еще одна проблема – неоднозначность решения обратной задачи, то есть достоверного восстановления по отраженным сигналам типов грунтов, видов аномалий. Ждет своего инновационного решения и задача снижения шумов и помех на радарограммах.

Ответами на такие вызовы могут стать: новые технические решения по типам и конструкциям антенн, усовершенствование методов обработки сигналов, комбинирование георадиолокации с другими геофизическими методами, внедрение автоматизированных систем обработки, анализа и интерпретации георадиолокационных данных с применением искусственного интеллекта и машинного обучения. **и**



Telegram-канал журнала

Независимый электронный журнал  
**ГеоИнфо**

- Новости
- Статьи
- Обсуждения

<https://t.me/geoinfonews>

Здесь может быть ваша  
**РЕКЛАМА**



Рекламная статья в журнале – **35 000** рублей.

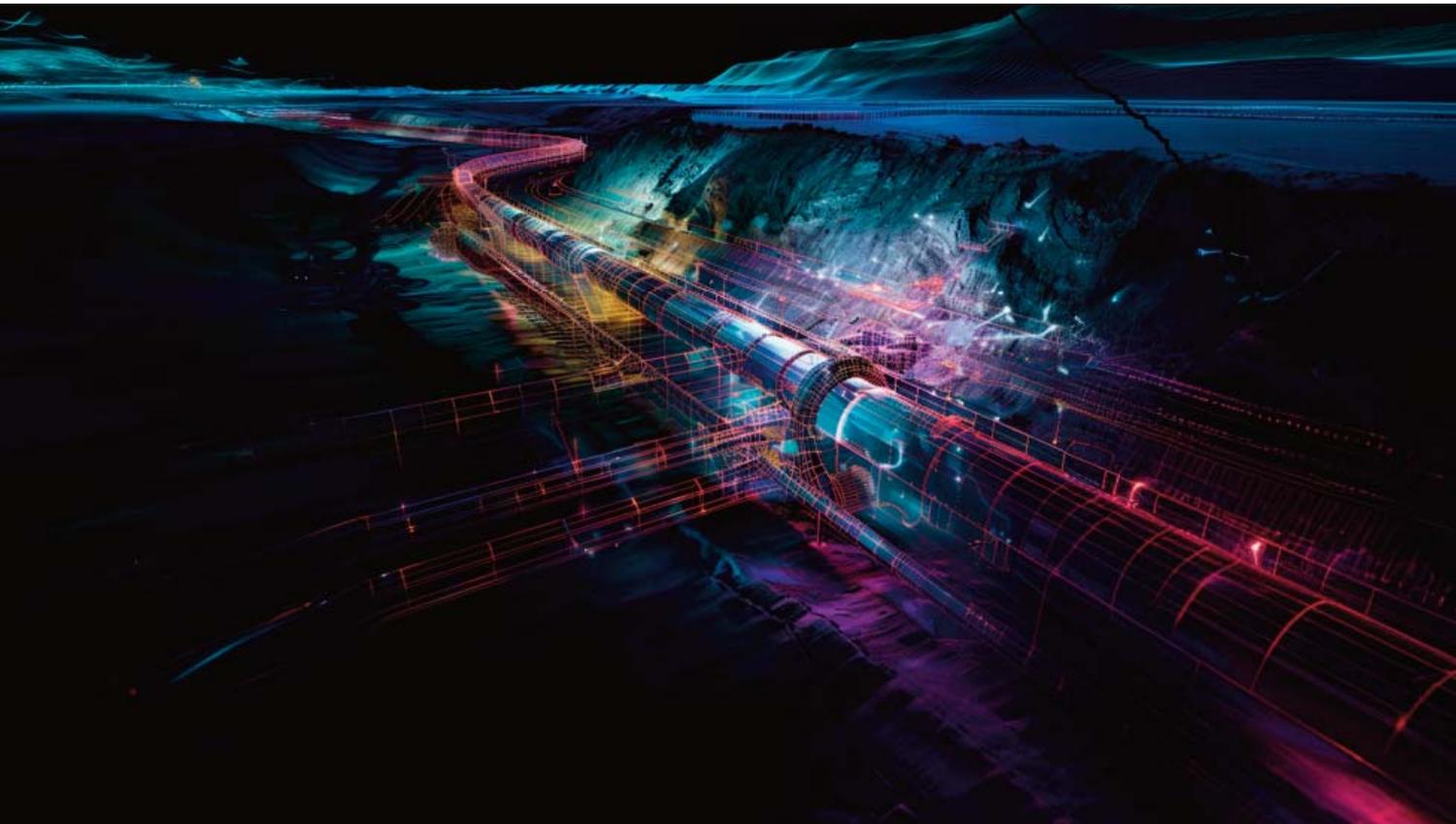
В каждую статью могут быть добавлены любые дополнительные материалы: каталоги оборудования, прайсы, фотографии, видеоролики, демоверсии программ и пр.

Логотип в разделе «Спонсоры проекта» в правой колонке – **35 000** рублей в месяц.

Все наши спонсоры получают свою персональную страницу на сайте журнала, где размещается информация о компании-спонсоре, все статьи ее сотрудников, опубликованные в журнале «ГеоИнфо» или в Базе знаний, а также любые дополнительные материалы (каталоги, буклеты, видео).

Коллеги и друзья! Наше с Вами рекламное сотрудничество будет взаимовыгодным. Вы получите отличную площадку для лоббирования своих интересов, а мы – возможность и дальше развивать проект, бороться за интересы отрасли инженерных изысканий и помогать профессионалам.

**WWW.GEOINFO.RU**



## ОДНОСТАДИЙНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ: ЧТО ДУМАЮТ ПРОФЕССИОНАЛЫ ОБ «ОЧЕРЕДНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ» С КОЛИЧЕСТВОМ СТАДИЙ

**ДЬЯЧЕНКО ЛЮДМИЛА**  
Специальный корреспондент

### АННОТАЦИЯ

Участники профессиональных чатов обсуждают новый законопроект о переходе на одну стадию проектирования при строительстве и реконструкции линейных объектов. Соответствующий закон вступит в силу осенью. Авторы документа уверены, что трубопроводы, линии электропередачи, железные дороги и автотрассы будут теперь строиться и реконструироваться быстрее и дешевле. Инженеры, которым предстоит воплощать этот замысел, смотрят на него как на «очередной эксперимент» и дискутируют, будет ли он удачным или неудачным.

Редакция журнала «Геоинфо» подготовила обзор дискуссий из профессиональных чатов и дополнительно расспросила экспертов о новом законопроекте.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

законопроект; одностадийное проектирование; удешевление строительства; ускорение строительства; изыскания; проектирование; финансирование; затраты; стоимость; сроки; риски; безопасность; качество.

# SINGLE-STAGE DESIGN: WHAT PROFESSIONALS THINK ABOUT THE “ONE MORE EXPERIMENT” WITH THE NUMBER OF STAGES

**D'YACHENKO LYUDMILA**  
Special correspondent

## ABSTRACT

Participants of professional chats are discussing the new draft law on the transition to single-stage design during the construction and reconstruction of linear facilities. The corresponding law will come into force in the autumn. The authors of the document are confident that then pipelines, power lines, railways and motor roads will be built and reconstructed faster and cheaper. The engineers who will implement this idea view it as “one more experiment” and are debating whether it will be successful or unsuccessful.

The editorial staff of the “GeolInfo” journal prepared an overview of the discussions from professional chats and additionally asked some experts about the new draft law.

## KEYWORDS:

draft law; single-stage design; construction cost reduction; construction acceleration; engineering surveys; design; financing; expenses; cost; time-frames; risks; safety; quality.

## Почему инженеры сомневаются ▶

На сайте Госдумы опубликован законопроект № 611282-8 «О внесении изменений в статьи 48 и 52 Градостроительного кодекса РФ (в части расширения полномочий Правительства РФ устанавливать случаи, когда при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства подготовка рабочей документации не требуется)». На него обратили внимание все профессиональные Telegram-каналы и чаты, которые следят за отраслевыми новостями.

Подписчики канала «Рупор ГИП» и связанного с ним чата «ГИП ГИПу друг» время от времени возвращаются к этой теме. Например, они высказывали предположение, что «этот закон газовой протаскивают под себя». И что кому-то, может, жить станет проще, но только не ГИПам (главным инженерам проектов), поскольку им прибавили обязанностей и ответственности.

Telegram-канал «Заметки ГИПа» инициировал дискуссию с акцентом на то, что «эксперимент, похоже, не удался». По словам инициатора, до 2008 года одностадийное проектирование существовало и включало этап «Предпроектная документация» (утверждение концепции будущего объекта) и этап «Рабочий проект» (детализацию проектных решений). Затем было узаконено двухстадийное проектирование. «Предпроектная документация» исчезла, а «Рабочий проект» был разбит на

«Проектную документацию» (проектные решения и расчеты) и «Рабочую документацию» (детализацию). В теории – красиво, но на практике – проблемы. Ведь в процессе строительства неизбежны изменения рабочей документации под текущие условия, связанные прежде всего со стоимостью и сроками. Все это постепенно стало перетекать в проектную документацию и требовать повторной экспертизы. Минстрой попытался компенсировать этот пробел введением экспертного сопровождения, позволяющего оперативно вносить изменения в проектную документацию и получать заключение госэкспертизы. С точки зрения инициатора указанной дискуссии, это борьба с симптомами, а не с причиной. Вероятно, одностадийное проектирование распространится на все объекты. Пока оно касается только линейных, потому что они самые простые. Главная цель – сокращение сроков и уменьшение стоимости строительства.

## Зачем «экспериментируют» с количеством стадий проектирования ▶

Начальник управления оценок стоимости и контроля лимитов АО «Концерн Титан-2», автор Telegram-канала «Управление стоимостью строительства» Дмитрий Мошкалёв поделился с редакцией журнала «ГеоИнфо» предположением о том, почему были затеяны «эксперименты» с коли-

чеством стадий проектирования: одна, две, снова одна.

Задумка при введении двухстадийного проектирования была, на его взгляд, следующей. Проектная документация (ПД) должна была стать основной документацией, необходимой и достаточной для строительства объекта, поэтому и возникли повышенные требования к ее составу и содержанию, как ранее было для рабочей документации (РД). Лимиты средств должны были определяться на предпроектной стадии. На стадии ПД разрабатывались все необходимые для строительства проектные решения, объемы работ и затрат, а в рамках РД прорабатывались бы отдельные сложные узлы и элементы, без увеличения общей сметной стоимости, утвержденной на стадии ПД. Планировалось и распределение стоимости проектных работ в соотношении 60/40 в пользу ПД.

«Как обычно, подвела реализация. В итоге требования к содержанию ПД так и остались общими и неконкретными, но ввели обязанность строить объект именно по ПД. Так что либо “эксперимент” не доведен до конца, либо результат отрицательный. А введение стадии “Рабочий проект” [РП] для отдельных объектов, на мой взгляд, – это не столько “эксперимент” для последующего тиражирования, сколько результат лоббирования интересов отдельных заказчиков в части упрощения разработки и экспертизы ПД, только

для ограниченного перечня объектов», – подчеркнул Мошкалёв.

Главный архитектор проектов московской строительной компании Дарья Павлова «не увидела в официальном документе, что эксперимент не удался», потому что нет цифр и сравнительного анализа – только мнения. Под новое регулирование подпадают несложные объекты: автодороги категорий IV и V, сети газораспределения до 1,2 МПа, сети электроснабжения до 35 кВ. Для остальных двухстадийное проектирование остается. Так и должно быть, считает она, но это будет одностадийность в каком-то новом виде.

Главный геолог ООО «Аэрогеоматика» Максим Баборыкин высказал мнение о том, что одностадийное проектирование должно проводиться с использованием данных дистанционного зондирования Земли. Это позволит выполнять работу с меньшими ошибками и в какой-то степени снизить временные затраты на обследования.

Правда, быстрее может не получиться, потому что все очень медленно внедряется. Например, долго пробивало себе дорогу воздушное лазерное сканирование, которое на данный момент вполне легитимно.

### Что изменится в работе изыскателей и проектировщиков ▶

Многие проектировщики считают одностадийность благом, потому что работы станет меньше. Однако большинство изыскателей не видит для себя никаких перемен к лучшему – ведь финансирование останется прежним.

Еще одно мнение: изменится результат работы, и он будет зависеть от того, как проектировщики и изыскатели между собой договорятся.

«На линейке не будет нормальной одностадийной работы, – убежден инженер Сергей Сергеец. – Потому что то сдвигают оси и опоры, то делают дополнительные пожарные съезды, то кто-то землю не отводит. В итоге два-четыре года длится перепроектирование, два раза приходится заходить в экспертизу. А если на нее отсутствует бюджет, то дорисовывают скважины».

«В закон надо вчитываться. Обычно он написан довольно кривым (заумным) языком, – поделился своей точкой зрения собеседник под ником Юрий Зверь. – Сооружения проектируются по материалам проведенных изысканий. Но пока дело дойдет до стройки, некоторые инженерно-геологические усло-

вия поменяются, и тогда обязательно потребуются корректировки. На это должен быть предусмотрен бюджет, которого обычно нет. Важно, чтобы были контакт и понимание между проектировщиками и изыскателями».

Следующий собеседник представился как «не очень публичный человек», инженер-геолог Артем. По его словам, на линейных объектах рабочая документация не нужна, потому что полностью дублирует проектную. Количество стадий на практике определяется «исключительно желаниями проектировщиков и нормами». Изыскания не станут дешевле, проектирование – возможно.

«У проектировщиков убрали стадию “Рабочая документация”. Это снизит финансовые затраты и время на проектирование. Для изыскателей такой расклад выглядит не очень привлекательным, если проектировщик будет игнорировать стадию “Предпроектные проработки”», – продолжила разговор управляющий партнер ООО «ЦИИАК» Наталия Веремчук. Она подчеркнула, что эта стадия очень важна, потому что дает возможность выявить опасные процессы или специфические грунты. Когда такая информация получена, изыскатели учитывают ее на стадии проекта при составлении программы работ. Если же изыскатели поставлены перед необходимостью выполнять свою работу в одну стадию, то это может сказаться на безопасности объектов строительства.

«Мы хоть и готовимся к каждому объекту, изучаем тематические карты, космические снимки, архивы, но все же мы не экстрасенсы и никогда на 100% не знаем, что ждет нас на участке: карст, линза торфа мощностью 12 м, погребенное русло ручья или активный склоновый процесс. В лучшем случае при выявлении таких вещей назначаются дополнительные объемы работ. Соответственно, это влияет и на сроки и стоимость. Но может встать и вопрос о целесообразности проектирования объекта в этом месте», – добавила Веремчук.

### Какие несоответствия документов исчезнут ▶

Разработчики законопроекта уверены, что новый документ решит проблему накопившихся несоответствий проектной и рабочей документации. Экспертам было предложено прокомментировать, что это за несоответствия.

Изыскатель Юлия Гибадатова подтвердила, что такие факты были. Например, рабочая документация выполня-

лась по исполнительной документации со стройки. Без осуществления авторского надзора изменялись тип фундамента, нагрузки на грунты, проектные решения по конструктиву, сроки строительства. Даже выполнялась работа по замене земельных участков в предпроектном обследовании, сервитуты которых не удалось изменить. Все это не отражалось в задании на инженерные изыскания. Они автоматически становились недостаточными и недостоверными, потому что были выполнены изначально уже не под то сооружение и, возможно, уже не на том месте.

«Надеюсь, сейчас мы научимся делать, планировать, принимать решения сразу, перед тем как выдать задание изыскателям. Кстати, у изыскателей предусмотрена этапность выполнения в связи с уточнением проектных решений. Если ГИПу грамотно этим инструментом пользоваться, то фатальных ошибок можно избежать на этапе проведения изысканий», – уточнила Гибадатова.

Дмитрий Мошкалёв рассказал, что в соответствии с действующим законодательством для получения разрешения на строительство нужна прошедшая государственную экспертизу и утвержденная заказчиком проектная документация. Для строительства необходима рабочая документация, а при получении разрешения на ввод объекта в эксплуатацию – опять проектная документация. При этом рабочая документация должна соответствовать проектной.

Как правило, при разработке РД происходят уточнение и детализация проектных решений, приводящие к увеличению объемов и стоимости работ по сравнению с учтенными в ПД. Часто такие уточнения связаны с серьезными изменениями, приводящими к неоднократным корректировкам проектной документации в ходе строительства. При этом точные требования к содержанию разделов ПД и глубине их проработки отсутствуют и глубина проработки ПД и РД несопоставима.

«Предполагается, что законопроект призван устранить эти несоответствия для части несложных объектов, но при этом потребуются ввести уточненные требования к содержанию проектной документации с увеличением стоимости проектирования для ПД», – прокомментировал Мошкалёв.

### Реально ли строить дешево, быстро и качественно ▶

Еще одна нитка дискуссий в профессиональных чатах – реалистичность меч-

ты о том, чтобы строить с минимальными затратами и максимальной выгодой.

«У нас проблема не в том, что мы не можем сделать хорошо, а в том, что мы поставлены в условия, когда мысль об обходе того или иного правила возникает первой, нежели как сделать качественно. Здесь хочется напомнить про треугольник ограничений: “Могу сделать: дешево, быстро, качественно”. Выберите любые два условия», – поделился размышлениями Максим Баборыкин.

«Проведение государственной экспертизы на соответствие требованиям технических регламентов стимулировало то, чтобы делать проекты качественно. Сейчас могу сказать, что будет. Ведь надо понимать, что быстро и дешево не означает качественно. Не думаю, что у управлений дорожного хозяйства субъектов РФ, в чьем ведомстве находятся дороги четвертой категории, достаточно будет компетенций проверить проектную документацию на соответствие требованиям технических регламентов», – выразила сомнение Юлия Гибадатова.

Дмитрий Мошкалёв настроен на то, чтобы дождаться окончания рассмотрения законопроекта, его подписания и первых результатов введения в действие. Но в целом, Минстрою России, подчерк-

нул он, стоит определиться со стратегией развития архитектурно-строительного проектирования, чтобы не метаться из стороны в сторону, возвращаясь к уже почти забытым практикам.

Максим Баборыкин добавил, что дело не в количестве стадий, а в том, как реализованы бизнес-процессы и непосредственно оплата за труд. Чтобы работа была выполнена быстро, качественно и с наименьшими вложениями, должны быть исключены или сведены к минимуму риски, связанные с проложенными коммуникациями, со своевременными согласованиями работ с собственниками земель, с распространением опасных геологических процессов и т.д.

В любом случае придется делить работу на подстадии в рамках одностадийности и намечать точки самоконтроля, следовать так называемой внутренней экспертизе. Вопрос в том, будут ли за эти действия платить.

«Одностадийное проектирование – хорошо это или плохо? Думаю, что здесь нет однозначного ответа. Как известно, “дьявол кроется в деталях”. Ошибки в мелочах могут приводить к большим ошибкам, потому-то я считаю, что все зависит от реализации», – резюмировал Баборыкин.

## Выводы ►

Правительство РФ нацелено на удешевление и ускорение строительства. И потому в Госдуму был внесен законопроект о переходе на одностадийное проектирование линейных объектов – газопроводов, железных и автомобильных дорог, линий электропередачи. Закон примут осенью.

Если раньше обязательными были проектная и рабочая документация, то теперь их объединили. Придется делать все сразу. Количество работы у проектировщиков, возможно, уменьшится, но может быть и наоборот – им придется тщательнее готовить документы.

У изыскателей, возможно, все будет по-прежнему в объемах финансирования, но могут измениться виды работ. Придется чаще и больше использовать методы дистанционного зондирования Земли.

Одностадийное проектирование обсуждается в профессиональных чатах. Если одни участники дискуссий ведут коллективный поиск того, как обойти очередное, с их точки зрения, законодательное препятствие, то другие ищут путь реализации мечты – строить быстро, дешево и качественно. Ведь, раз такая мечта есть, наверняка существует и вариант ее реализации. **И**

# Независимый электронный журнал ГеоИнфо

С 2022 года журнал «ГеоИнфо»  
выходит в формате \*PDF.  
10 выпусков в год.



[WWW.GEOINFO.RU](http://WWW.GEOINFO.RU)