Общество с ограниченной ответственностью

"СтройЖелДорПроект"

Ассоциация Саморегулируемая организация
«Объединение проектных организаций транспортного комплекса»
Регистрационный номер в реестре членов: 1187

Заказчик: ООО «МОТП»

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ

Материалы по обоснованию

Раздел 4. Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Пояснительная записка

Часть 3. Обязательные приложения.
Материалы и результаты инженерных изысканий.
Программа и задание на проведение инженерных изысканий.
Инженерно-геологические изыскания

4161/18-ПП4.3

Том 4.3

Изм	№ док.	Подп.	Дата

2018

Общество с ограниченной ответственностью
"СтройЖелДорПроект"
Ассоциация Саморегулируемая организация
«Объединение проектных организаций транспортного комплекса»
Регистрационный номер в реестре членов: 1187

Заказчик: ООО «МОТП»

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

ПРОЕКТ ПЛАНИРОВКИ ТЕРРИТОРИИ

Материалы по обоснованию

Раздел 4. Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Пояснительная записка

Часть 3. Обязательные приложения.
Материалы и результаты инженерных изысканий.
Программа и задание на проведение инженерных изысканий.
Инженерно-геологические изыскания

4161/18-ПП4.3

Том 4.3

Генеральный директор _____ Замятнин Е.Ю.
фамилия

Изм	№ док.	Подп.	Дата

2018

Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. №подл.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Обозначение	Наименование	Примечание
4161/18-ПП4.3-С	Содержание раздела	2
4161/18-СП	Состав проекта	3
4161/18-ПП4.3-ГЗ	Гарантийная запись	5
4161/18-ПП4.3	Приложение. Инженерно-геологические изыскания	6

СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Проект планировки территории			
Основная часть			
Раздел 1 «Проект планировки территории. Графическая часть»			
1	4161/18-ПП1	Проект планировки территории. Графическая часть	
Раздел 2 «Положение о размещении линейных объектов»			
2	4161/18-ПП2	Положение о размещении линейных объектов	
Материалы по обоснованию			
Раздел 3 «Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Графическая часть»			
3	4161/18-ПП3	Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Графическая часть	
Раздел 4 «Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Пояснительная записка»			
4.1	4161/18-ПП4.1	Материалы по обоснованию проекта планировки территории. Пояснительная записка	
		Обязательные приложения	
4.2	4161/18-ПП4.2	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-геодезические изыскания	
4.3	4161/18-ПП4.3	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-геологические изыскания	
4.4	4161/18-ПП4.4	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-гидрометеорологические изыскания	
4.5	4161/18-ПП4.5	Материалы и результаты инженерных изысканий. Программа и задание на проведение инженерных изысканий. Инженерно-экологические изыскания	
4.6	4161/18-ПП4.6	Исходные данные. Решение о подготовке документации по планировке территории с приложением задания	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
Проект межевания территории			
Раздел 1 «Основная часть проекта межевания территории»			
1	4161/18-ПМ1	Основная часть проекта межевания территории	
Раздел 2 «Материалы по обоснованию проекта межевания территории»			
2	4161/18-ПМ2	Материалы по обоснованию проекта межевания территории	

ГАРАНТИЙНАЯ ЗАПИСЬ

Проект планировки территории объекта «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена» выполнен в соответствии с государственными нормами, правилами, стандартами, исходными данными, а также техническими условиями и требованиями, выданными органами государственного надзора и заинтересованными организациями.

Разработал _____ О.А. Баданина

Проверил _____ И.О. Самсонова

Н.контроль _____ Е.В. Поколева

ПРИЛОЖЕНИЕ. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	4161/18-ПП4.3			
Разработал		Баданина			09.11.18	Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена. Приложение. Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Самсонова			09.11.18		П	1	1
Н.контроль		Поколева			09.11.18		"СтройЖелДорПроект"		

РОСЖЕЛДОР ПРОЕКТ
СИБГИПРОТРАНСПУТЬ

СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА И ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ «СИБГИПРОТРАНСПУТЬ» - ФИЛИАЛ АО «РОСЖЕЛДОРПРОЕКТ»

Регистрационный номер: №5 от 10.08.2009г. в реестре членов саморегулируемой организации СРО-И-023-14012010

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет – Лена

ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ

Технический отчет по результатам инженерно - геологических изысканий

4161/18-ИГИ

ТОМ 2

2018

Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

РОСЖЕЛДОР ПРОЕКТ
СИБГИПРОТРАНСПУТЬ

СИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА И ГЕОЛОГИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ «СИБГИПРОТРАНСПУТЬ» - ФИЛИАЛ АО «РОСЖЕЛДОРПРОЕКТ»

Регистрационный номер: №5 от 10.08.2009г. в реестре членов саморегулируемой организации СРО-И-023-14012010

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет – Лена

ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ

Технический отчет по результатам инженерно - геологических изысканий

4161/18-ИГИ

ТОМ 2

Главный инженер **П.Ю. Моськин**

Главный инженер проекта **И.Ф. Волков**

2018

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Общество с ограниченной ответственностью
«МосОблТрансПроект»

Юр. адрес: 142191, город Троицк, Калужское шоссе, д. 20, пом. 2
Фактический адрес: 129164, г. Москва, Зубарев переулок, д.15, к.1
Телефон: +7 (495) 909-85-24, e-mail: info@motpr.ru
ИНН 7751524392 КПП 775101001 ОГРН 5147746076517

Свидетельство № 1138 от 18 декабря 2015г.
Регистрационный номер: 181215/152 от 18.12.2015г. в реестре членов саморегулируемой организации СРО-И-037-18122012
Заказчик – АО «Сибгипротранспуть» филиал АО «Росжелдорпроект»

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет – Лена

ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ

Технический отчет по результатам
инженерно - геологических изысканий

4161/18-ИГИ

Том 2

Начальник управления
ПИР и ИССО — А.В. Горохов

Начальник отдела изысканий — А.Ф. Ухин

2018

РОСЖЕЛДОР
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ ДОРОЖНЫЙ ЦЕНТР
НИЛ «ГЕОЛОГИЯ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»

Регистрационный номер: №58 от 13.11.2009г. в реестре членов саморегулируемой организации СРО-И-023-14012010

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе, докт. техн. наук, проф.
_____ А.Д. Абрамов
_____ 2018 г.

Тема: 385-18

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

ОТЧЕТНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий

4161/18-ИГИ

Том 2

Заведующий НИЛ «Геология, основания и фундаменты», к.т.н А.Л. Ланис

Новосибирск 2018

Обозначение	Наименование	Примечание
4161/18-ИГИ–С	Содержание тома 2	3
4161/18-ИГИ-Т	Текстовая часть	4
	Графическая часть	
4161/18–ИГИ-Г.1, лист 1	Карта фактического материала. Масштаб М1:500.	205
4161/18–ИГИ-Г.2, листы 1-4	Инженерно – геологические поперечные профили	206
4161/18–ИГИ-Г.3, лист 1	Продольный инженерно-геологический разрез по оси I пути	210
4161/18–ИГИ-Г.4, лист 1	Инженерно-геологический разрез по живому сечению моста I пути. Масштаб М1:100	211
4161/18–ИГИ-Г.5, листы 1-4	Инженерно-геологические колонки скважин	212

Согласовано

Содержание

Введение 6
1 Инженерно-геологические изыскания 8
1.1 Виды, методика и объемы работ 8
1.2 Описание объекта реконструкции 16
1.3 Изученность инженерно-геологических условий 18
2 Физико–географические и техногенные условия 19
2.1 Общие сведения 19
2.2 Климат 20
3 Геологическое строение 23
3.1 Характеристика верхнего строения пути 31
3.2 Характеристика грунтов насыпи земляного полотна. 33
3.3 Характеристика грунтов естественного основания моста. 35
3.4 Лабораторные исследования грунтов 37
3.5 Анализ полученных результатов 43
4 Гидрогеологические условия 47
5 Специфические грунты 51
6 Геологические процессы и явления 53
Заключение 56
Список использованных источников 59
Приложение А Техническое задание на инженерно-геологические изыскания 61
Приложение Б Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ 65
Приложение В Каталог горных выработок 67
Приложение Г Инженерно-геологическая съемка 69
Приложение Д Протоколы испытания щебня 72
Приложение Е Ведомость результатов определения показателей физико-механических свойств грунтов 78
Приложение Ж Таблица физико-механических свойств грунтов по выделенным ИГЭ 83
Приложение И Протоколы испытания грунта штампом 90
Приложение К Сводная ведомость водных вытяжек 108
Приложение Л Таблица результатов химического анализа грунтов 111
Приложение М Паспорта определения физико-механических характеристик грунтов 112
Приложение Н Паспорта химического анализа воды 134
Приложение П Бланки испытаний грунта для определения степени пучинистости 140
Приложение Р Расчеты прочностных и деформационных характеристик по методике ДальНИИС 158
Приложение С Теплотехнический расчет глубины сезонного промерзания-оттаивания грунтов 163

Приложение Т Программа инженерно-геологических изысканий…… 164
Приложение У Свидетельство об аттестации лаборатории…… 204
Приложение Ф Акт внутриведомственной приемки инженерно-геологических работ.. *(архив)*
Приложение Х Акт на ликвидационный тампонаж скважин……. *(архив)*

Введение

Инженерно-геологические работы на объекте: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена», выполнены сотрудниками ФГБОУ ВО СГУПС НИЛ «Геология, основания и фундаменты» на основании технического задания (Приложение А).

Цель работ – изучение инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических условий участков обследования, определение показателей физико-механических свойств грунтов для принятия проектных решений.

Право на выполнение инженерно-геологических работ подтверждено выпиской из реестра членов саморегулируемой организации СРО-И-023-14012010, регистрационный номер: №58 от 13.11.2009 г. (Приложение Б).

Полевые работы выполнены в сентябре 2018 г инженерно-геологической партией, состав которой отражен в таблице 1. Лабораторные и камеральные работы, а также написание отчета выполнено в октябре 2018 г.

Таблица 1 – Состав инженерно-геологической партии

Должность	ФИО
Полевая стадия работ	
Начальник партии	Буткевич П.Н.
Геолог	Беляков Л.О.
Буровой мастер	Анушков А.А.
Помощник бурового мастера	Бурцев М.В.
Буровой мастер	Печенкин Р.С.
Помощник бурового мастера	Костюк И.Ю.
Техник-геолог	Гребенников И.О.
Техник-геолог	Усов Д.А.
Лабораторная стадия работ	
Заведующий лабораторией	Дорофеева Е.П.
Инженер-лаборант	Карелина Е.Л.
Техник-геолог	Дербенцев А.С.
Камеральная стадия работ	
Вед. специалист	Скоркин В.Ф.
Вед. инж-геолог	Беляков Л.О.
Норма контроль	Крицкая Л.С.

Работы выполнены в условиях функционирования Системы менеджмента качества в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001:2000 и Государственного Стандарта Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9001:2001.

Технический отчёт об инженерно-геологическом обследовании составлен в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, принятые технические решения

обеспечивают безопасность объекта в соответствии со ст.7 Федерального закона №184ФЗ «О техническом регулировании».

Инженерно-геологические изыскания выполнены на основании требований профильных нормативных документов: ЦПИ-36 «Руководство по определению физико-механических характеристик балластных материалов и грунтов земляного полотна», а так же общеобязательных на территории РФ нормативных документов СП 47.13330.2012, СП 11-105-97 (часть I-III), ГОСТ 20522-2012, ГОСТ 25100-2011.

Согласно техническому заданию проектируемые постоянные сооружения относятся к повышенному уровню ответственности, временные сооружения к пониженному уровню ответственности (ФЗ-384, ГОСТ 27751-88).

Уровень ответственности сооружения (мост железнодорожный, насыпь) – повышенный 1б. Категория ответственности по негативным последствиям землетрясений (мост железнодорожный, насыпь) – II категория (карта В СП 14.13330.2011).

1 Инженерно-геологические изыскания

1.1 Виды, методика и объемы работ

Инженерно-геологическому обследованию по техническому заданию подлежат изучению:

а) железнодорожный мост I пути (выполнить обследование основания);

б) пойма и русло в пределах мостового перехода (обследование основания существующих опор моста);

в) балластная призма, земляное полотна и основание насыпи на подходах к мосту по 20 м с каждой стороны (обследование балластной призмы, тела и основания насыпи).

Всего было пробурено 20 скважин. Скважины имеют глубину от 10,0 м до 20,0 м. Общий объем 294 п.м., в том числе было произведено вскрытие шурфов под скважины во избежание повреждения подземных коммуникации буровым оборудованием глубиной 1,5 м. Указанные шурфы также имеют инженерно – геологическое назначение. Устье скважины закладывается на дне пройденного шурфа. Буровые работы на площадке выполнялись полевой бригадой буровой установкой ПБУ 2 на базе а/м КАМАЗ и, в местах, недоступных для колесной техники – ручной переносной буровой установкой УКБ 12/25, колонковым способом. Из скважин отбирались пробы нарушенной и ненарушенной структуры.

Рисунок 1.1 – Бурение скважин через тело насыпи.

Рисунок 1.2 – Бурение скважин в основании насыпи.

Бурение скважин осуществляется с целью обследования основания:

1. Мост первого пути трехпролетный железобетонный.

- у устоев выполнены 4 скважины на глубину ниже подошвы фундаментов (глубиной 17,0-20,0 м) (скв.9,10,11 и 12).

2. Насыпь на подходах и водоотводы:

Выполнены скважины на 4-х расчетных поперечниках по насыпи:

- в 5 м от начала и конца моста, и на расстоянии 25,0 м в каждую сторону, глубины скважин составили от 10,0 до 20,0 м.

Проходка шурфов осуществляется с целью:

- определения вида и гранулометрического состава грунта по руслу водотока (Ш-9 и Ш-10).

- обследования балластного слоя (здесь и далее по тексту имеется ввиду щебеночный балласт) земляного полотна ж.д.

Обследование балластного слоя включает в себя:

- определение толщины балластного слоя;
- толщины песчаной подушки или накопленных балластных материалов;
- отбора стандартных проб;
- определения загрязненности щебня.

Для определения толщины и характеристик балластного слоя были выполнены шурфы глубиной до 1,5 м по месту расположения расчетных поперечников через существующую балластную призму. Шурфы были выполнены по оси пути.

Выработками было пройдено:

- слои балласта;
- подбалластной подушки;
- заглубление в подстилающие крупнообломочные и песчаные грунты земляного полотна не менее 20 см.

Все измерения высоты балластной призмы, положения обочин, мощностей слоев выполнялись по рейке, укладываемой на головку ближайшего к выработке рельса по уровню.

Проходка выработок производилась вручную, сечением 1,25 м^2.

Всего выполнено 18 шурфов полным метражом – 22,3 п.м.

Местоположение скважин и шурфов приведено на карте фактического материала в составе графических приложений.

Полевые определения:

При полевых исследованиях применены испытания грунтов штампами (статическими нагрузками). Плотность грунтов тела насыпи определялась методом замещения объема.

Штамповые испытания выполнены для семи инженерно-геологических элементов, в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012. Испытания выполнены в опытных скважинах, расположенных рядом с техническими скважинами, из которых ранее был произведен отбор образцов грунта. Испытания проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 20276 и ГОСТ 30672 до нагрузок 0,30 – 0,50 МПа.

Испытания грунтов винтовым штампом площадью 600 см^2 проводились на глубинах 1,0 до 3,0 м от уровня дневной поверхности. Вблизи от скважин проводилось бурение скважины Ø 280 мм шнековым способом до необходимой глубины на 0,3 – 0,4 м выше места его установки. Затем на заданную глубину завинчивался штамп без значительного осевого давления. Устье скважины закрывалось кондуктором. Между штангами устанавливались «фонари», не позволяющие отклоняться от отвесной линии колонне из буровых штанг, передающих усилие на штамп. Для восприятия реактивного усилия по обе стороны от штампа на расстоянии 1,2 м были установлены анкеры (шнеки Ø 180 мм), которые соединяются при помощи винтовых тяг с упорной балкой. Для фиксации значения величины передаваемого давления между балкой и «столиком» на конце колонны устанавливался динамометр ДОСМ-3. Перемещение штампа

измерялись двумя диаметрально расположенными прогибомерами системы Аистова, зафиксированных на неподвижных реперах. Опыт проводится по методике, изложенной в ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости». Нагрузка на штамп передавалась ступенями Δ_p = 0,10 МПа. Нагрузка ступени выдерживается до условной стабилизации, равной не более 0,1 мм за последние пол - два часа наблюдения. Принципиальная схема полевого испытания грунта винтовым штампом показана на рисунке 1.3.

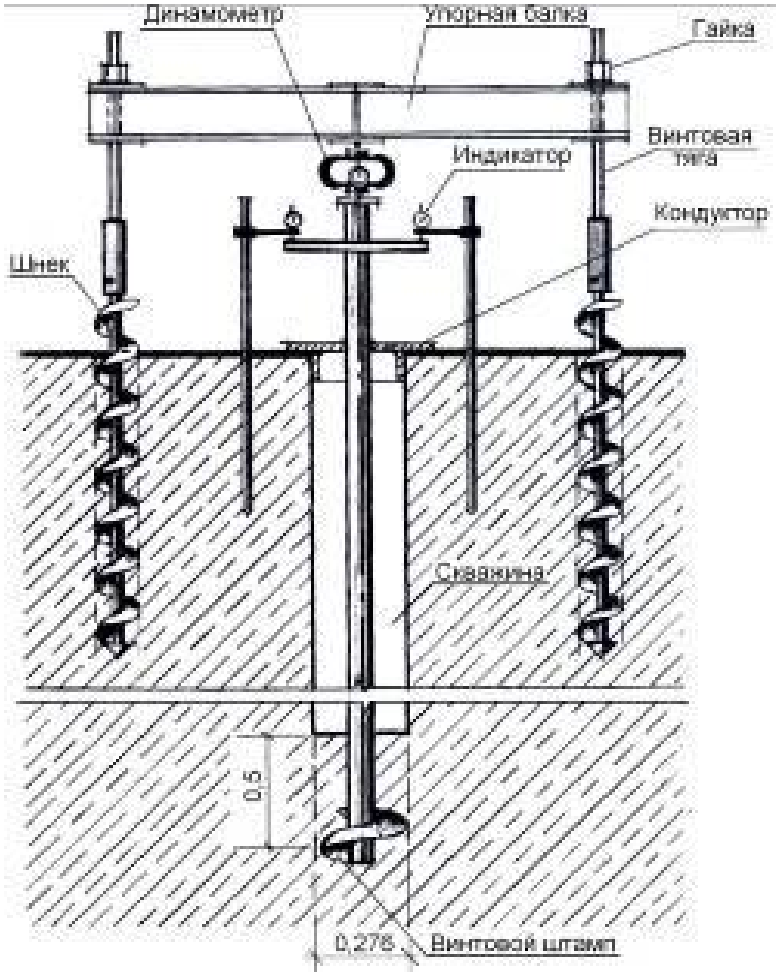


Рисунок 1.3 – Принципиальная схема испытания грунта винтовым штампом

Рисунок 1.4 – Испытание грунтов штампами (статическими нагрузками)

Гидрогеологические исследования:

Исследования выполнены для установления распространения и условий залегания водоносных горизонтов, выявления взаимосвязей между водоносными горизонтами и поверхностными водами, а так же получения данных о фильтрационных свойствах грунтов.

В процессе бурения выполнены замеры появившегося и установившегося уровня подземных вод, а также отобраны три образца воды для проведения стандартного химического анализа и определения степени агрессивности водной среды по отношению к бетонам и металлам в соответствии с СП 47.13330.2012.

Характеристики водопроницаемости грунтов основания экспресс-методами не определялись, так как восстановление уровня происходит очень быстро и невозможно адекватно оценить коэффициент фильтрации. Коэффициент фильтрации в отчете будет приведен на основании расчета по эмпирическим формулам.

Отбор проб воды был произведен из поверхностного водотока в количестве трех образцов (на входе, выходе и в середине подмостового русла).

Все полевые работы выполнялись в межпоездной интервал без предоставления технологических «окон».

Лабораторные исследования грунтов:

Из всех образцов ненарушенной структуры был выполнен комплекс определения физических свойств. Для грунтов всех ИГЭ при наличии крупнообломочной фракции плоский консолидированный срез выполнялись для заполнителя.

Для крупнообломочных грунтов были выполнены испытания крупнообломочной фракции на истираемость в полочном барабане. Отдельно проводились испытания пылевато-глинистого заполнителя, с определением границ пластичности и показателей консистенции. Кроме того определялись плотности грунта методом «лунки».

Для грунтов, находящихся в зоне сезонного промерзания – оттаивания определялась степень пучинистости грунтов (ε_{fn}, %) при незагруженной поверхности. На фото показаны морозильные камеры геотехнической лаборатории (рисунках 1.5 – 1.7).

Рисунок 1.5 – Фото морозильной камеры №1

Рисунок 1.6 – Фото морозильной камеры с промораживаемым грунтом №2

Рисунок 1.7 – Фото промораживаемого грунта

Для материала балластной призмы определялись зерновой состав, содержание зерен слабых пород, наличие и содержание глины в комках, прочностные характеристики по показателям истираемости в полочном барабане, содержание зерен пластинчатой и игольчатой формы в соответствии с требованиями ГОСТ 8269.0-97.

После проведения инженерно-геологических работ вскрытые грунты объединялись в инженерно – геологические элементы и классифицировались в соответствии с ГОСТ 25100-2011. Статистическая обработка значений характеристик грунтов залегающих в основании

искусственных сооружений выполнена при доверительной вероятности 0,85 и 0,90 для расчетов по второй группе предельных состояний и 0,95 и 0,98 – по первой группе предельных состояний.

Виды и объемы выполненных полевых и лабораторных работ, а также нормативные документы, по которым они выполнялись, указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Виды и объемы выполненных работ

№ пп	Виды работ	Един. Изм.	Кол-во	Нормативный документ
	Полевые работы			
	Инженерно-геологическое обследование III кат. сложности при хорошей проходимости	км	0,1	
	Предварительная разбивка выработок 2 категории сложности	шт	38	ГОСТ 21.508
	Колонковое бурение скважин начальным диаметром до 160 мм глубиной до 20 м	п.м	294	РСН 74-88
	Гидрогеологические наблюдения при бурении скважин диаметром до 160 мм. Глубина скв. до 20 м	п.м	206	
	Крепление скважин при бурении диаметром до 160 мм. Глубина скважины до 15 м	п.м	206	
	Проходка закопуш и шурфов	п.м	22,3	
	Отбор монолитов грунта из буровых скважин	шт.	114	ГОСТ 12071-2014
	Отбор монолитов из горных выработок	шт.	4	ГОСТ 12071-2014
	Отбор проб воды из поверхностного водотока	шт.	3	ГОСТ 24902-81
	Отбор проб грунтовых вод	шт.	3	
	Испытание грунтов в буровых скважинах на глубине до 10 м вертикальной статической нагрузкой штампом площадью 600 см^2 удельным давлением до 0,5 МПа:	шт.	18	ГОСТ 20276-2012 ГОСТ 30672-2012
	Определение плотности грунта методом замещения объема	шт.	5	ГОСТ 28514-90
	Лабораторные работы			
	Грунты основания и тела земляного полотна			
	Полный комплекс физических свойств талых грунтов	опр	101	ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 12248-2010
	Полный комплекс физико-механических свойств талых грунтов	опр	22	ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 12536-2014

№ пп	Виды работ	Един. Изм.	Кол-во	Нормативный документ
				ГОСТ 12248-2010
	Гранулометрический анализ ситовым и ареометрическим методами	опр	75	ГОСТ 12536-2014
	Консистенция при нарушенной структуре	опр	59	ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 12536-2014
	Органические вещества (гумус) методом прокаливания при температурах 120, 230, 420 °С последовательно	опр	9	ГОСТ 23740-79
	Коррозионная активность грунтов и грунтовых вод по отношению к бетону	опр	9	ГОСТ 4011-72 ГОСТ 18826-73 ГОСТ 4389-72 ГОСТ 18164-72 ГОСТ 4245-72 ГОСТ 23268.2-91 ГОСТ Р 52407-2005
	Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля	опр	9	ГОСТ 4011-72 ГОСТ 18826-73 ГОСТ 4389-72 ГОСТ 18164-72 ГОСТ 4245-72 ГОСТ 23268.2-91 ГОСТ Р 52407-2005
	Прочностные характеристики по показателям истираемости в полочном барабане	опр	68	ГОСТ 8269.0-97
	Материал балластной призмы			
	Зерновой состав материала балластной призмы	опр	6	ГОСТ 8269.0-97
	Содержание зерен слабых пород	опр	6	
	Наличие и содержание глины в комках	опр	6	
	Прочностные характеристики по показателям истираемости в полочном барабане	опр	6	
	Содержание зерен пластинчатой и игловатой формы	опр	6	

1.2 Описание объекта реконструкции

Мост первого пути трехпролетный железобетонный, конструктивная схема моста (1х2,70+1х4,50+1х2,70 м). Год постройки 1960 г. Полная длина моста составляет 15,6 м. Мост

построен через родники, устои обсыпные, опоры и фундаменты - свайные (по данным карточки №53.21).

Уровень ответственности сооружения (мост железнодорожный, насыпь) – 1б повышенный (№ 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»), категория ответственности по негативным последствиям землетрясений – II (карта В, СНиП II-7-81*).

Намечаемые варианты проектных решений: замена пролетных строений, переустройство существующих опор.

Проектные решения по подходам и водоотводам выполняются на длине, ограниченной расчетными поперечниками.

Мост в плане расположен в кривой (радиус кривой 480 м, правая), уклон промилле – 3,9. Участок линии двухпутный электрифицированный.

Верхнее строение подходной насыпи I пути представлено звеньевым путем на щебеночном балласте. Рельсошпальная решетка составлена из рельсов типа Р65, прикрепленных к деревянным шпалам промежуточным рельсовым скреплением Д0. Соединение звеньев выполнено шестидырными накладками типа 2Р65.

Балластная призма в пределах обследуемого участка выражена четко. Толщина балласта на вскрытых участках не постоянна.

Рисунок 1.8 – Общий вид обследуемого участка

Все укрепительные и водозащитные сооружения на участке обследования находятся в удовлетворительном состоянии, явлений связанных с негативными инженерно-геологическими

процессами на период обследования, таких как карстовые провалы, пучины, наледи, суффозионные и эрозийные процессы на период изысканий установлено не было.

Воздушные коммуникации представлены ЛЭП. Расположены коммуникации на железобетонных столбах, стоящих с правой и левой стороны на обочинах земляного полотна на всём протяжении участка изысканий.

1.3 Изученность инженерно-геологических условий

Инженерно-геологические условия участка изучены в инженерно-геологическом отношении. Первые изыскания в том или ином виде были выполнены в начале 20 века в период проектирования и строительства железной дороги. Последующие работы выполнялись для капитальных ремонтов (реконструкций). Однако каких-либо архивных материалов Заказчиком представлено не было.

2 Физико–географические и техногенные условия

2.1 Общие сведения

Участок работ расположен в Нижнеилимском районе Иркутской области. Объект расположен на км 612 ПК 10 Ленской дистанции пути (ПЧ-21) – структурного подразделения Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры Восточно-Сибирской железной дороги - филиала АО "РЖД", вблизи населенного пункта Семигорск.

Нижнеилимский район — административно-территориальное образование (район) и муниципальное образование (муниципальный район) в Иркутской области России. Административный центр — город Железногорск-Илимский. Граничит с Братским, Усть-Кутским, Усть-Илимским и Усть-Удинским районами. Районный центр расположен в 240 км от Братска, 235 км от Усть-Илимска, 160 км от Усть-Кута. По территории района проходит железнодорожная магистраль Тайшет–Лена (ответвление Хребтовая–Усть-Илим). Нижнеилимский район приравнен к районам Крайнего Севера.

Около 80 % территории покрыто тайгой – смешанным лесом средней густоты с преобладанием хвойных: сосной, лиственницей, кедром, елью. К настоящему времени интенсивные вырубки в значительной мере привели к оскудению лесных богатств.

Рисунок 2.1 – Местоположение участка работ

- участок работ

Рельеф

В орографическом отношении территория входит в состав Средне-Сибирского плоскогорья и характеризуется (большей частью) низкогорным слабо расчлененным и грядово-холмистым рельефом с абсолютными отметками 340–798 м. На этом фоне выделяется полоса значительных высот Ангарского кряжа, протягивающихся от г. Братск к устью р. Ерема на р. Нижняя Тунгуска с абсолютными отметками до 575–912 м. В южной части (до широты г. Усть-Кут) в пределах Орленгского поднятия рельеф низко-среднегорный крутосклонный, участками альпинотипный, с высотами до 1032 м. Крайняя юго-восточная часть площади по правобережью р. Киренга относится к Прибайкальской впадине в виде обширных котловин, выполненных водно-ледниковыми отложениями конечных морен. Абсолютные отметки не превышают 374–529 м.

В геоморфологическом отношении участок относится к денудационному рельефу. Морфологически он представлен холмисто-увалистым и холмисто-грядовым рельефом. Здесь широко развиты денудационно-эрозионные склоны речных долин и денудационные склоны водоразделов различной крутизны. Крутизна определяется литологией слагающих эти склоны пород и характеризует интенсивность склоновых процессов.

Крутые (15–30°) и средней крутизны (6–15°) склоны характеризуются процессами сноса и переноса материала. Для пологих склонов (< 2–6°) характерны преимущественно процессы переноса и, в меньшей степени, накопления рыхлого материала. Основными склоновыми процессами на территории являлись солифлюкция, дефлюкция, отчасти курумовый процесс. В активизации этих процессов существенную роль играли суровые климатические условия среднего и верхнего плейстоцена.

Основными водными артериями на территории Иркутской области являются реки Ангара, Лена, Нижняя Тунгуска и Катанга (Подкаменная Тунгуска). Сток рек является основным элементом водного баланса, уравнение которого определяется атмосферными осадками и испарением. Наибольший сток в процентном отношении от годового приходится на весенний период, минимальный – на зимний. Модуль поверхностного стока большей части территории не превышает 3–4 л/с км.

2.2 Климат

Климат Иркутской области резко-континентальный, с продолжительными холодными зимами и короткими, но жаркими и засушливыми летними периодами. Но даже в летние

месяцы, во время прорыва холодных арктических фронтов возможны ночные заморозки до −1 −3 град. Заморозков не бывает только в июле.

В зимний период возможны сильные похолодания с октября по март. Зимний период в Восточной Сибири отличается ярко выраженным кислородным голоданием, в некоторых районах содержание кислорода в атмосфере на 15-20 % ниже нормы.

Среднемноголетняя продолжительность безморозного периода в Железногорске-Илимском составляет около 90 дней. Первые заморозки фиксируются 10 сентября, последние – 29 мая. Абсолютные значения температур в январе опускаются до -46°С, а в июле поднимаются до +34°С. Среднегодовая температура составляет -2,6 °С. В среднем за год выпадает 470 мм осадков, из этого количества на май-август приходится 53 %.

Основные данные о климатических условиях района (г.Илимск) по СП 131.13330.2012 приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные климатические показатели

Наименование показателя	Величина показателя по данным СП 131.13330.2012
1 Температура воздуха, °С	
- среднегодовая	-3,6
- средняя месячная	
январь	-25,4
февраль	-22
март	-12,6
апрель	-1,6
май	6,3
июнь	14,2
июль	17,6
август	14,2
сентябрь	6,6
октябрь	-2
ноябрь	-14,8
декабрь	-23,8
- наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98	
- наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92	
- теплого периода, обеспеченностью 0,98	27,2
- теплого периода, обеспеченностью 0,95	23,1
2 Продолжительность периода со среднесуточной температурой ≤0 °С, сут.	195
3 Среднемесячная относительная влажность, %:	
- наиболее холодного месяца	79
- наиболее тёплого месяца	74
4 Количество осадков за, мм:	
апрель-октябрь	336
ноябрь-март	109

Наименование показателя	Величина показателя по данным СП 131.13330.2012
5 Суточный максимум осадков, мм	52
6 Преобладающее направление ветра за период, румб:	
декабрь-февраль	В
июнь-август	В
7 Скорость ветра, м/с:	
- максимальная из средних скоростей по румбам за январь	-
- минимальная из средних по румбам за июль	-
- средняя за период со средней суточной t воздуха ≤8 °С	1,8

3 Геологическое строение

Тектоника.

Тектоническая позиция района определяется его положением в южной части Сибирской платформы, на стыке двух крупных региональных структур: Прибайкальской моноклизы и Тунгусской синеклизы.

Участок работ принадлежит Прибайкальской моноклизе, которая охватывает юго-восточную часть территории, граничит на северо-западе с Тунгусской синеклизой, частично перекрыта фрагментами наложенных Ангаро-Вилюйского, Предбайкальского и Прибайкальского прогибов.

Схема тектонического районирования территории приведена на рисунке 3.1.

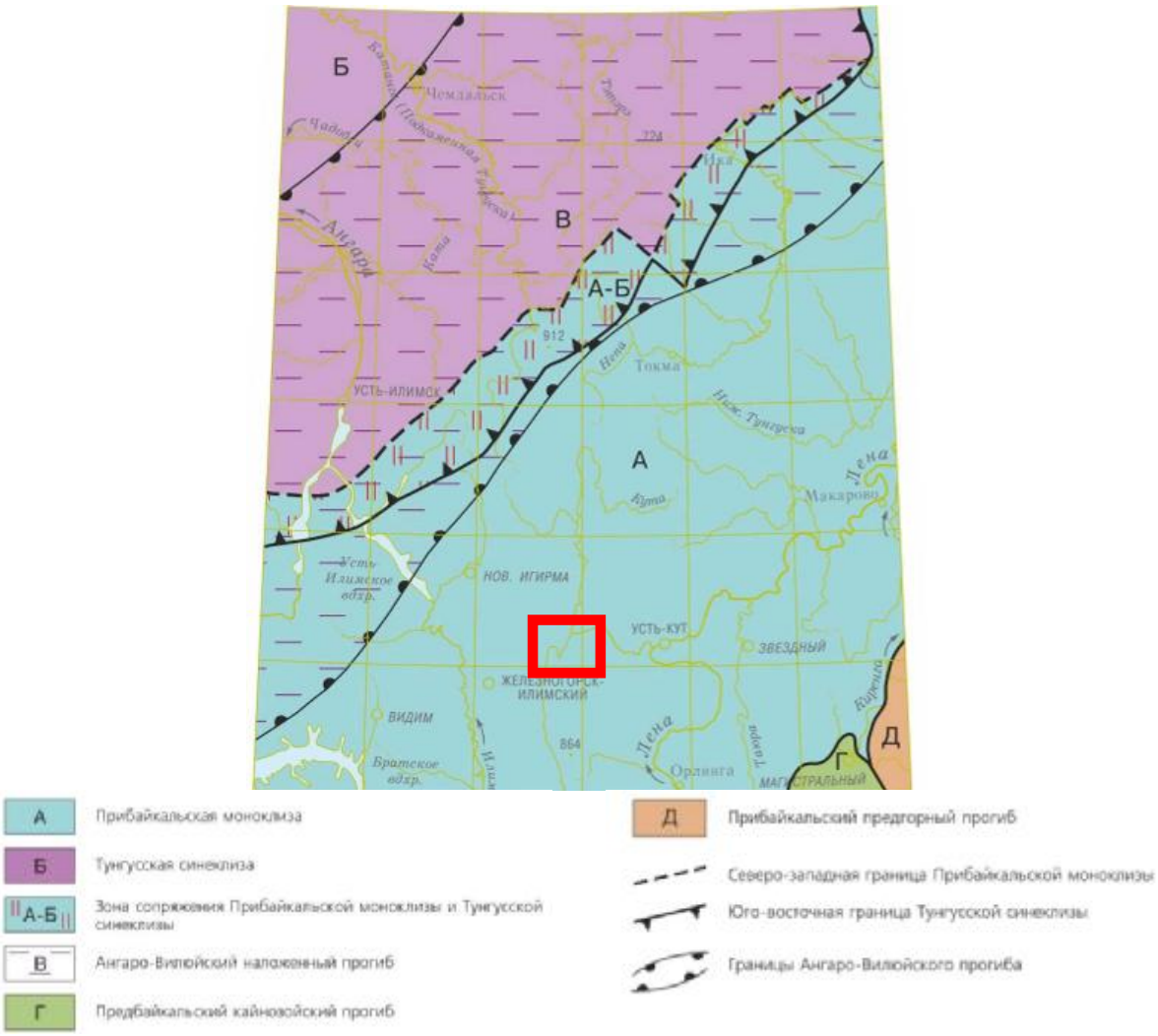
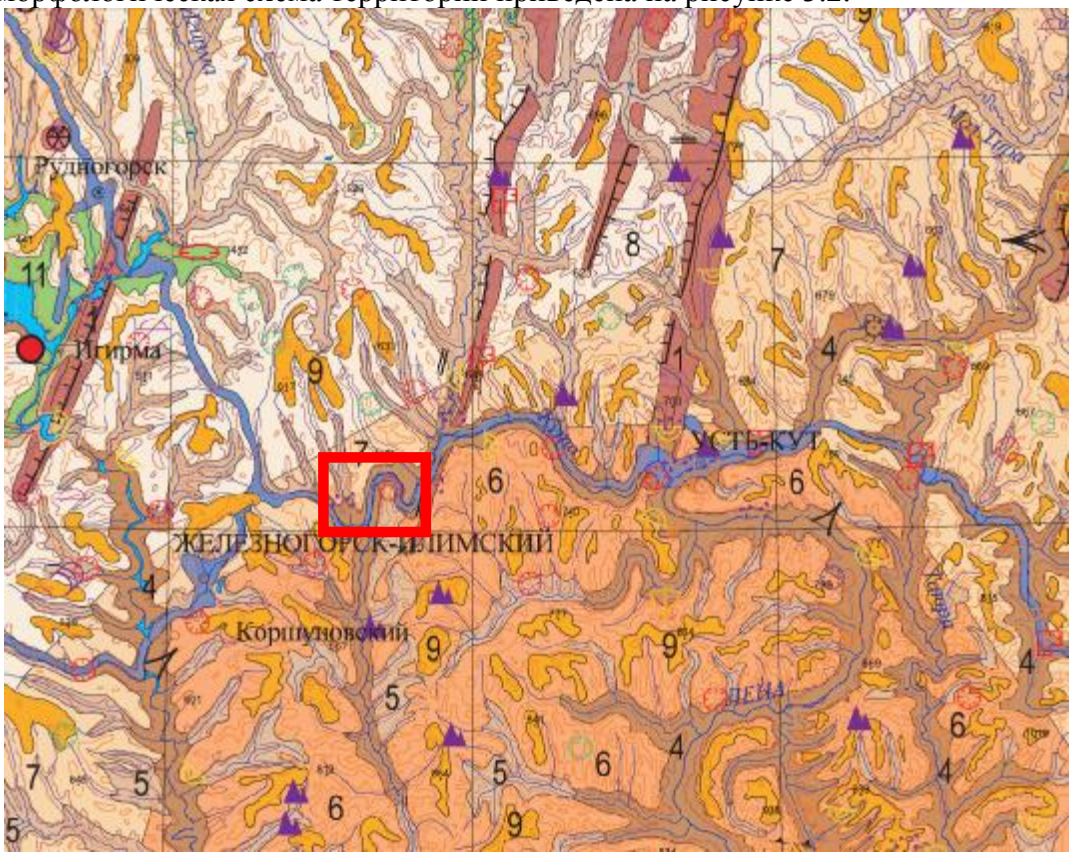


Рисунок 3.1 – Схема тектонического районирования
(Объяснительная записка «Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист О-48 – Усть-Илимск»). Авторы: Пермяков С. А., Денисенко В. П., Попова Т. Д., Куракина А. Н. и др.
- участок проведения работ

Геоморфология.

Геоморфологическая схема территории приведена на рисунке 3.2.



Выработанный рельеф

Структурно-денудационный

1 Склоны, развивающиеся на крыльях положительных структур N_2–Q

2 Образовавшийся в результате препарировки интрузивных тел N_2–Q

3 Образовавшийся в результате препарировки покровов N_2–Q

Денудационный

4 Денудационно-эрозионные склоны речных долин крутые и средней крутизны N_2–Q

5 Денудационно-эрозионные склоны речных долин пологие N_2–Q

6 Денудационные склоны водоразделов крутые N_2–Q

7 Денудационные склоны водоразделов средней крутизны N_2–Q

8 Денудационные склоны водоразделов пологие N_2–Q

9 Реликтовые участки позднемеловой-раннепалеогеновой поверхности выравнивания K_2–P_1

Аккумулятивный

10 Аккумулятивный рельеф, созданный ледниковой аккумуляцией и водно-ледниковыми потоками Q_{II}

11 Аккумулятивный рельеф, созданный речной аккумуляцией N_1-Q_{II}

Техногенный рельеф

Рисунок 3.2 – Геоморфологическая схема территории листа О-48 (Объяснительная записка «Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист О-48 – Усть-Илимск»). Авторы: Пермяков С. А., Денисенко В. П., Попова Т. Д., Куракина А. Н. и др.

- участок проведения работ

По характеру рельефа Средне-Сибирское плоскогорье весьма неоднородно. В его пределах выделяются более дробные орографические единицы: на северо-западе находятся Приангарское и Центрально-Тунгусское плато, к юго-востоку от этой полосы расположены Ангарский кряж, Приленское и Лено-Ангарское плато.

Тесная связь между орографическими элементами и тектоническими структурами позволяет выделить крупные морфоструктуры, которые могут быть объединены в три группы: I – пластовые возвышенности и плато на осадочных палеозойских породах; II – вулканические плато, связанные с проявлениями траппового магматизма; III – аккумулятивная низменность в зоне предгорного прогиба.

Среди пластовых возвышенностей-плато выделяются: высокое – Лено-Ангарское (*Iа*), среднее – Приленское (*Iв*) и низкое – Приангарское (*Iб*).

Участок работ принадлежит Лено-Ангарскому плато, расположенному к западу и северу от Предбайкальского кайнозойского прогиба. Оно имеет форму уплощенного купола с относительной высотой 500–1000 м. Расчлененность рельефа Лено-Ангарского плато заметно возрастает с запада на восток. Глубина вреза увеличивается от 100–300 м в бассейнах рек Илим и Ангара до 300–700 м в бассейне р. Лена. Эти особенности обусловлены неравномерностью поднятий Лено-Ангарского плато.

Территория пережила длительный период континентального развития, поэтому здесь преобладает денудационный рельеф. Новейшие поднятия и чередование различных по устойчивости пород, слагающих поверхность, обусловили его ярусность или ступенчатость. Поверхность расчленена густой сетью речных долин. Максимальная глубина вреза долин (до 700 м) характерна для восточной части Лено-Ангарского плато, а минимальная (50–100 м) для Центрально-Тунгусского плато. Большинство долин асимметричные.

Денудационный плиоцен-четвертичный рельеф занимает промежуточное положение между относительно плоскими выровненными в мелу–палеогене водораздельными пространствами и интенсивно расчлененными в антропогене террасированными склонами речных долин. Морфологически он представлен холмисто-увалистым и холмисто-грядовым рельефом. Здесь широко развиты денудационно-эрозионные склоны речных долин и денудационные склоны водоразделов различной крутизны. Крутизна определяется литологией слагающих эти склоны пород и характеризует интенсивность склоновых процессов.

Крутые (15–30°) и средней крутизны (6–15°) склоны характеризуются процессами сноса и переноса материала. Для пологих склонов (< 2–6°) характерны преимущественно процессы переноса и, в меньшей степени, накопления рыхлого материала. Основными склоновыми

процессами на территории являлись солифлюкция, дефлюкция, отчасти курумовый процесс. В активизации этих процессов существенную роль играли суровые климатические условия среднего и верхнего плейстоцена.

Денудационно-эрозионные склоны крутые и средней крутизны (6–30°) являются господствующими в областях распространения долеритов, туфогенных пород, карбонатных пород кембрия и ордовика. Они имеют ступенчатый профиль. Для крутых склонов ведущим является курумовый процесс. Иногда крутые (>30°) склоны имеют обвально-осыпное происхождение. Мощность склонового чехла в среднем 0,6–1,0 м, в основании увеличивается до 1,7–2,0 м. Денудационно-эрозионные пологие склоны (до 6°) встречаются на всех типах пород, преобладают на осадочных и туфогенных. Профиль их прямой или вогнутый с более пологой нижней частью. Они в большей степени подвергались воздействию денудационных процессов и тяготеют к верховьям рек, то есть к районам, где менее всего проявилась эрозионная деятельность. Высота склонов от 40–60 до 100 м. Формируются они процессами дефлюкции, солифлюкции. Мощность склоновых отложений от 0,8–2,0 до 3,0 м и более.

Пологие денудационно-эрозионные склоны постепенно сменяются расположенными выше денудационными склонами водоразделов, подразделенными на крутые, средней крутизны и пологие.

Геологическое строение.

В геологическом строении территории принимают участие древние архейско-раннепротерозойские интрузивные и метаморфические образования кристаллического фундамента Сибирской платформы, рифейские и венд-раннепалеозойские морские отложения, континентальные отложения карбона, перми и юры осадочного чехла, а также пирокластические образования, базальты покровов и интрузии трапповой формации раннего триаса юго-восточной окраины Тунгусской синеклизы. В кайнозое выделяются палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения.

Согласно данных Государственной геологической карты РФ (рисунок 3.3) масштаба 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист О-48 – Усть-Илимск»). Авторы: Пермяков С. А., Денисенко В. П., Попова Т. Д., Куракина А. Н. и др., в пределах планируемой глубины изысканий, в соответствии с имеющимися данным материалов изысканий прошлых лет, на участке проведения работ ожидаются грунты следующих стратиграфо-генетических комплексов:

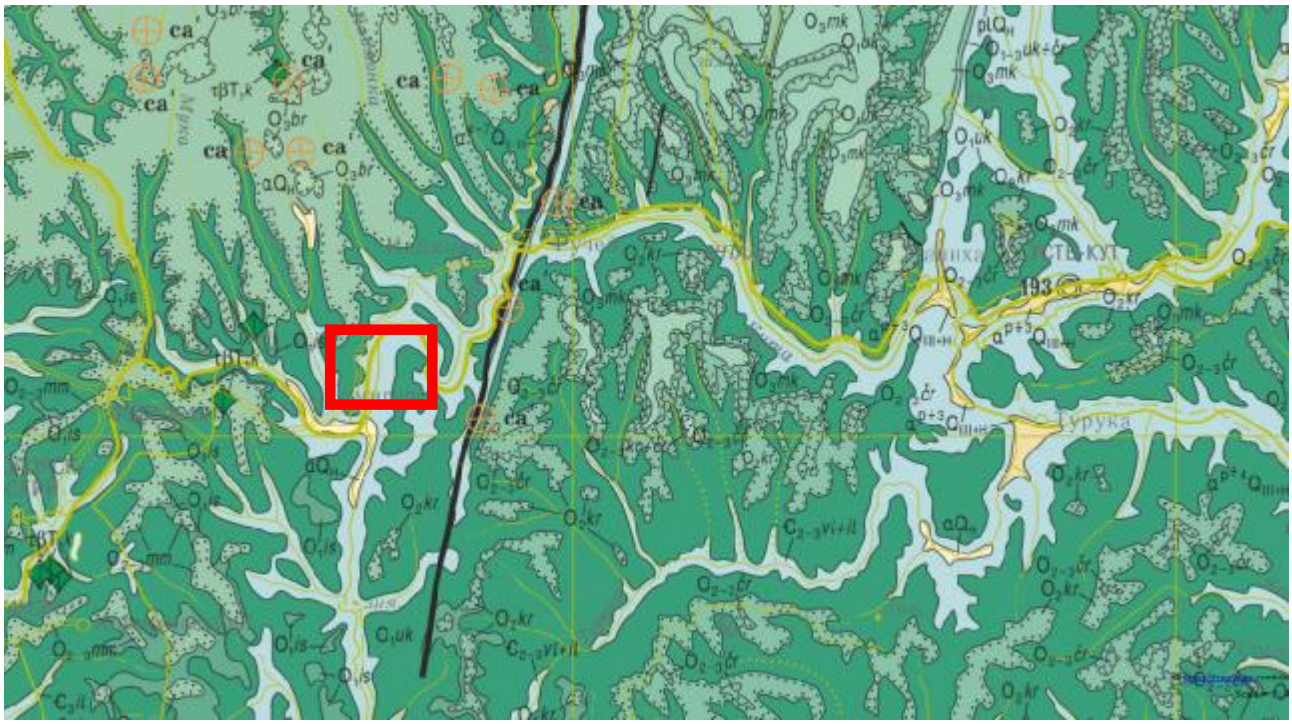


Рисунок 3.3 – Фрагмент геологической карты листа О-48.
(Объяснительная записка «Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист О-48 – Усть-Илимск»). Авторы: Пермяков С. А., Денисенко В. П., Попова Т. Д., Куракина А. Н. и др.
- участок проведения работ.

Палеозой. Кембрийская система. Средний-верхний отделы.

Верхоленская свита ($Є_2vl$). Отложения под этим названием выделены В. А. Обручевым в 1891 г. в верхнем течении р. Лена, ниже с. Верхоленск, где мощные береговые утесы сложены красноцветными песчаниками, алевролитами, мергелями.

Отложения свиты имеют широкое распространение в пределах Сибирской платформы, без видимого несогласия с локальными перерывами залегают на подстилающих отложениях карбонатного кембрия. На большей части площади листа О-48 они погребены под ордовикскими отложениями, на поверхность выходят в крутопадающих крыльях антиклинальных складок, где изображены совместно с отложениями илгинской свиты верхнего кембрия ($Є_{2–3}vl+il$).

В разрезах свиты, изученных в нефтеразведочных скважинах, по литологическому составу обособляется ряд пачек, объединенных в три подсвиты: нижнюю – карбонатно-терригенную в составе осинской и балаганской пачек; среднюю – алеврито-песчаниковую – в составе усть-талькинской и михайловской пачек; верхнюю – существенно песчаниковую – в составе рютинской и кардинской пачек.

Нижняя подсвита сложена преимущественно пестроцветными мергелями и аргиллитами, красноцветными алевролитами и песчаниками, в прослоях гипсами, ангидритами. В основании пелитоморфные доломиты с прослоями гипс-ангидритовых пород, типичные для литвинцевской свиты, сменяются в переслаивании пестроцветными мергелями загипсованными и выше – аргиллитами и алевролитами осинской пачки.

Разрез осинской пачки сложен аргиллитами, алевролитами, мергелями тонкоплитчатыми, ленточнослоистыми, вишневыми, фиолетовыми, лиловыми, зеленовато-серыми. Подчиненную роль, главным образом в нижней части, играют песчаники кварцевые на карбонатном цементе, отмечается загипсованность пород в виде тонких прослоев и линз. Мощность пачки 17–35 м.

Отложения балаганской пачки характеризуются однородным выдержанным литологическим составом и монотонной окраской, благодаря чему они четко обособляются в стратиграфическом разрезе. Пачка сложена известково-глинистыми алевролитами коричнево-бурыми, часто с голубоватыми пятнами-«глазками», прослои песчаников, мергелей редки и маломощны. Алевролиты имеют характерную комковато-оскольчатую отдельность, слоистость выражена неотчетливо и выражается по преобладанию известковой или терригенной примеси. Под микроскопом алевролиты по соотношению породообразующих минералов известково-кварцевые (кальцита 15–5 %, кварца –30–0 %), размер зерен 0,01–,1 мм. Второстепенные минералы представлены полевым шпатом, слюдой, акцессорные –рутилом, цирконом, апатитом. Структура алевритовая, пелито-алевритовая, цемент (40– 60 %) контактово-поровый, по составу – глинисто-лимонитово-кальцитовый. Песчаники имеют аналогичный состав.

Мощность балаганской пачки 65–48 м, нижней подсвиты – 82-70 м.

Средняя подсвита представлена мощной ритмичнослоистой толщей песчаников на карбонатном цементе усть-талькинской и михайловской пачек.

Разрез усть-талькинской пачки на 90 % сложен известковыми алевропесчаниками розовато- и вишнево-серыми с единичными прослоями песчаников кварцевых разнозернистых на известковом цементе зеленовато-серых, аргиллитов и мергелей красно-коричневых. Благодаря прочному карбонатному цементу, породы отличаются крепким, монолитным сложением, толстой плитчатостью. При петрографическом изучении алевропесчаники арактеризуются известково-кварцевым составом (кальцита 10–0 %, кварца 20–0 %), алевро-псаммитовой структурой. Цемент известковый, глинисто-карбонатный. В песчаниках иногда содержится внутриформационная галька-«окатыши» красных мергелей и аргиллитов. По фациальному составу пачка выдержана, мощность изменяется от 25 до 42 м.

Михайловская пачка состоит из красно-бурых, зеленовато-серых песчаников, алевролитов, мергелей, аргиллитов с включениями гипса. По составу песчаники аналогичны вышеописанным. Переходы от песчаников к алевролитам и мергелям постепенные. Мощность пачки 68–114 м, средней подсвиты – 93–154 м.

Верхняя подсвита сложена в основании рютинской пачкой розовых, розовато-серых с зеленым оттенком известковых песчаников с редкими прослоями алевролитов, аргиллитов, мергелей. Мощность 30–40 м.

Вышележащая – кардинская пачка представляет собой ритмичное переслаивание песчаников, алевролитов и мергелей с прослоями известняков и гипса. Породы имеют ярко-вишневый, коричнево-бурый цвет.

Состав песчаников и алевролитов аналогичен таковым из нижележащих подсвит. Мергели имеют алевритистый состав, состоят из карбонатов (36–50 %) и глинистого вещества (50 %). Разрез подсвиты фациально выдержан.

Мощность кардинской пачки 115–220 м, верхней подсвиты – 145–260 м.

Контакт с вышележащими отложениями илгинской свиты часто постепенный, проводится по увеличению степени карбонатности осадков с выделением самостоятельных прослоев известняков.

Общая мощность верхоленской свиты (и соответственно ее составляющих подразделений) уменьшается в северо-восточном направлении от 540–570 м (Братская, Тубинская площади) до 320–330 м (Непская, Даниловская).

Илгинская свита ($Є_3 il$). Отложения свиты в качестве стратотипа были выделены по р. Илга в верхнем течении р. Лена и детально описаны в монографии М. А. Жаркова и А. И. Скрипина [59]. Они широко распространены и изучены в Бирюсино-Удинском Присаянье, Окино-Удинском и Ангаро-Ленском междуречье, в бассейне р. Киренга и среднем течении р. Лена.

Пестроцветная карбонатно-терригенная формация илгинской свиты содержит характерный комплекс верхнекембрийской фауны и является важным стратиграфическим репером.

Контакт с подстилающими породами согласный, определяется по смене красноцветных аргиллитов верхоленской свиты зеленоцветными алевропесчаниками и выше – толщей переслаивания характерного набора пестроокрашенных пород: песчаников розовато-серых, сиреневых, красно-коричневых, алевролитов и аргиллитов фиолетовых и зеленых, известняков, доломитов и мергелей лиловых, сиреневых, зеленовато-серых.

Среди песчаников свиты выделяются кремнисто-полевошпатовые, полевошпатово-кварцевые разновидности, состоящие из кварца (45 %), полевых шпатов (10–20 %), халцедона, микрокварцита (12–18 %), присутствуют обломки карбонатных пород. Цемент глинисто-карбонатный, железистый.

Алевролиты по составу обломочной части и цементу аналогичны песчаникам. Для аргиллитов и мергелей характерно высокое содержание карбоната, глинистая составляющая представлена гидрослюдами. Известняки часто песчанистые, состоят из оолитов (0,04–0,25 м) концентрически-скорлуповатого строения с кальцитом и глауконитом в ядрах. Доломиты сложены микрозернистыми ромбическими агрегатами.

Четвертичная система.

Современные отложения представлены аллювием русел и пойменных террас, элювиально-делювиальными и другими образованиями склонов и водоразделов.

Русловой аллювий, как правило, сложен песчано-галечным материалом. По составу галька представлена по рекам Лена и Киренга преимущественно кварцем, изверженными и метаморфическими породами, реже осадочными. По рекам Ангара, Катанга, Нижняя Тунгуска и др. обломочный материал сложен с преобладанием местных пород: долеритов, туфов, песчаников, изредка мелкой галькой кремнисто-кварцевого состава. Мощность руслового аллювия не превышает 2–3 м.

Элювиальные образования развиты практически на всех водораздельных пространствах. Состав элювия зависит от субстрата коренных пород. На породах ийской, бадарановской, братской и ярской свит развиты в основном глины, суглинки и супеси с примесью щебня выветрелых пород. На породах мамырской и кежемской свит формируется элювий песчаного состава с массой гравелистого и щебнистого материала. На долеритах образуется глинистый материал с глыбами выветрелых пород. Мощность элювиальных образований колеблется от первых метров до 5–8 м.

Делювиальные образования покрывают сплошным чехлом склоны водоразделов. Они характеризуются чаще всего смешанным составом обломочного материала. При картировании пологих склонов перенос делювия от материнского субстрата составляет первые сотни метров. Мощность делювия целиком зависит от мощности элювиальных образований и крутизны склона. На крутых склонах мощность делювия резко падает до 0,5–1,0 м, на пологих возрастает до 2–5 м.

Пролювиальные отложения формируются на участках интенсивной эрозии легко размываемых пород с образованием конусов выноса в устьевых частях временных водотоков. Мощность пролювия достигает 5–8 м.

Коллювиальные образования развиты только на участках эродированных трапповых массивов и представлены довольно мощным курумником у подножия крутых склонов, каменными реками в тальвегах временных водотоков. Мощность коллювия колеблется от первых до 10 м.

Категория сложности инженерно-геологических условий – III (сложная) (приложение Б СП 11-105-97 часть I).

3.1 Характеристика верхнего строения пути

Инженерно-геологическое обследование балластного слоя выполнено в соответствии с требованиями «Технических условий на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути» и ЦПИ-36 «Руководство по определению физико-механических характеристик балластных материалов и грунтов земляного полотна».

Изучение состава и мощности балластного слоя на подходах к мостовому переходу выполнялось вскрытием двух шурфов в одном поперечном профиле. В ходе обследования выполнялась инструментальная фиксация толщины балластного слоя во всех характерных точках, в том числе подрельсовой зоне рельсошпальной решетки.

По данным, полученным в ходе выполнения работ, установлено, что балластная призма первого и второго пути имеет однослойную конструкцию – щебеночный балласт (рисунок 3.4). На рассматриваемом участке толщина балластного щебня (наименьшая) в подрельсовой зоне составляет 0,25 м, что не соответствует требованиям табл. 6.1 СП 119.13330.2011.

В ходе вскрытия балластной призмы шурфами выполнен отбор аналитических проб материала балласта.

Рисунок 3.4 – Балластная призма I пути на ПК 6119+42,68

В таблице 3.1 приведена ведомость балласта.

Таблица 3.1 – Ведомость балласта (от низа шпалы).

ПК +	Толщина балластного слоя под шпалой, см
	Щебень
6118+97,17 (1 путь)	40
6119+17,18 (1 путь)	40
6119+42,68 (1 путь)	40
6119+62,68 (1 путь)	40
6118+97,17 (2 путь)	50
6119+17,18 (2 путь)	25
6119+42,68 (2 путь)	30
6119+62,68 (2 путь)	25

В лабораторных условиях выполнены комплексные исследования данных образцов в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 8269.0-97, ГОСТ 7392-2014 и ЦПИ-36. Результаты исследований приведены в приложении Д.

По ряду показателей материал балластной призмы не соответствует требованиям современных нормативных документов, однако следует отметить, что изменение свойств материалов могло произойти в ходе длительной эксплуатации верхнего строения пути.

Для щебеночного балласта ИГЭ-10t процентное содержание частиц диаметром менее 25 мм изменяется от 5,1 до 8,5%, при среднем 6,9%, что соответствует требованиям ЦПИ-36 (щебень по гран. составу согласно ГОСТ 7392-2014 не соответствует I и II категории щебня). По морозостойкости согласно ГОСТ 7392-2014 щебень соответствует I и II категории.

Нормативные значения физико-механических характеристик щебня (ИГЭ-1t): плотность в сухом состоянии – 1,75 г/см^3, пористость – 35%; коэффициент фильтрации – >100 м/сутки (по таблице 6 ЦПИ-36); угол внутреннего трения – 46°, удельное сцепление – 22 кПа (по таблице 5 ЦПИ-36). Расчетные значения физико-механических характеристик щебня для расчетов по прочности при α=0,95: угол внутреннего трения – 40°, удельное сцепление – 15 кПа; при α=0,98: угол внутреннего трения – 40°, удельное сцепление – 15 кПа.

3.2 Характеристика грунтов насыпи земляного полотна.

Инженерно-геологическое обследование земляного полотна выполнено в соответствии с требованиями ЦПИ-36 «Руководство по определению физико-механических характеристик балластных материалов и грунтов земляного полотна». Вскрытие земляного полотна производилось шурфами и скважинами.

Земляное полотно в границах участка проведения работ выполнено насыпью высотой до 6 м. Ширина основной площадки не постоянна и изменяется от 13,1 до 15,1 м. Крутизна откосов земляного полотна не превышает 1:1,5, что удовлетворяет требованиям СП 119.13330.2012.

Рисунок 3.5 – Железнодорожные пути на ПК 6119+62,68

Мест пучения земляного полотна и балластной призмы на участке изысканий не отмечается.

По результатам инженерно-геологических изысканий установлено, что участок обследованного земляного полотна представлен насыпью возведенной из грунтов следующей номенклатуры:

ИГЭ-1t – Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый. С ПК 6119+42,68 до ПК 6119+62,68 слагает тело насыпи 1 пути.

ИГЭ-2t – Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый. Слагает земляное полотно 1 пути, вскрыт шурфами и скважинами на участке с ПК 6118+97,17 по ПК 6119+17,18.

ИГЭ-3t – Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый. Слагает земляное полотно 2 пути на всем протяжении участка обследования.

ИГЭ-4t – Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый. Залегает на границе насыпных и естественных грунтов с ПК 6118+97,17 по ПК 6119+42,68.

У подошвы и на откосах насыпи также залегает загрязненный балластный материал, накопившийся за время существования железной дороги, и представляет собой:

ИГЭ-11t – балластный шлейф: щебень загрязненный.

ИГЭ-5t – щебеночно-глыбовая наброска – обнаружена на откосе насыпи на ПК 6119+62,68.

Согласно архивным материалам, нормативные значения физико-механических характеристик балластных шлейфов близки к свойствам песка пылеватого. Согласно ЦПИ 22/43: угол внутреннего трения – 24°, удельное сцепление – 2 кПа, удельный вес – 16 кН.

Поперечные профили с инженерно-геологическими данными представлены в соответствующем графическом приложении.

3.3 Характеристика грунтов естественного основания моста.

Ниже приводится номенклатурные названия выделенных инженерно-геологических элементов и расположение вскрытых грунтов в разрезе (от уровня дневной поверхности по основанию):

Дисперсные грунты:

ИГЭ-1а – Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции, непросадочный, незасоленный, слабопучинистый (adQ_{III-H}). Залегает в основании насыпи. Распространение – неравномерное.

- ПК 6118+97,17 – вскрыт у правой подошвы насыпи под грунтами ИГЭ-1в с глубины 1,7 м до 5,5 м, мощность слоя 3,8 м.
- ПК 6119+17,18 – вскрыт у правой подошвы насыпи под грунтами ИГЭ-1в с глубины 1,9 м до 4,4 м, мощность слоя 2,5 м.
- В пределах мостового перехода грунт данного ИГЭ встречен не был.
- ПК 6119+42,68 – в пределах поперечника не вскрыт.
- ПК 6119+62,68 – вскрыт в основании насыпи в левой и средней части разреза под слоем насыпных грунтов с глубины 1,2-4,6 м до 3,6-7,3 м от уровня дневной поверхности, мощность слоя изменяется от 2,6 до 2,7 м.

ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый (adQ_{III-H}). Залегает в основании насыпи. Распространение – неравномерное.

- ПК 6118+97,17 – в пределах поперечника не вскрыт.
- ПК 6119+17,18 – вскрыт в основании насыпи под слоем техногенных грунтов с глубины 0,4-4,8 м до 1,3-6,6 м от уровня дневной поверхности, мощность слоя

изменяется от 0,90 м до 2,10 м. Также встречен при проходке скважины №8 в средней части разреза, на глубине 4,4-5,8 м в виде линзы.

- В пределах мостового перехода грунт данного ИГЭ вскрыт скважинами с глубины 2,2-3,2 м до 4,6-6,1 м от уровня дневной поверхности, мощность слоя изменяется от 1,8 до 3,9 м.
- ПК 6119+42,68 – вскрыт в основании насыпи с глубины 2,2-5,6 м до 3,4-7,9 м от уровня дневной поверхности, мощность слоя изменяется от 1,2 м до 4,0 м.
- ПК 6119+62,68 – вскрыт у правой подошвы насыпи под техногенными грунтами с глубины 1,1 м до 3,7 м, мощность слоя 2,8 м.

ИГЭ-1в – Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый (aQ_{III-H}). Залегает в верхней и средней части разреза.

- ПК 6118+97,17 – вскрыт в основании насыпи в виде выдержанного слоя с глубины 1,0-7,2 м до 1,7-8,1 м, мощность слоя 0,7-0,9 м.
- ПК 6119+17,18 – вскрыт в средней части разреза с глубины 1,3-6,6 м до 1,9-7,4 м от уровня дневной поверхности, мощность слоя изменяется от 0,60 м до 0,80 м.
- В пределах мостового перехода грунт данного ИГЭ вскрыт скважиной №10 с глубины 0,4 м до 2,2 м от уровня дневной поверхности, мощность слоя оставляет от 1,8 м.
- ПК 6119+42,68 – вскрыт у правой подошвы насыпи с глубины 0,8 м до 2,5 м от уровня дневной поверхности, мощность слоя 1,7 м.
- ПК 6119+62,68 – в пределах поперечника не встречен.

ИГЭ-2в – Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая (adQ_{III-H}). Залегает в основании насыпи. Распространение – неравномерное.

- ПК 6118+97,17 – вскрыт в основании насыпи в виде выдержанного слоя с глубины 0,4-5,2 м до 1,0-7,2 м, мощность слоя 0,6-2,3 м.
- В пределах мостового перехода грунт данного ИГЭ вскрыт скважинами №9,11,12 с глубины 1,0 м до 4,2 м от уровня дневной поверхности, мощность слоя оставляет от 1,6 до 3,2 м.

  На остальных разрезах грунт не встречен.

РГЭ-1г – Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый (е$Є_{2-3}$*vl+il*). Залегает в нижней части разреза.

- ПК 6118+97,17 – вскрыт в основании разреза с глубины 5,5-8,1 м, вскрытая мощность слоя 4,5-8,2 м.
- ПК 6119+17,18 – вскрыт в основании разреза с глубины 4,4-7,9 м, вскрытая мощность слоя 4,2-12,6 м.
- В пределах мостового перехода грунт данного ИГЭ вскрыт в основании разреза с глубины 4,2-6,1 м, вскрытая мощность слоя 11,5-13,9 м.
- ПК 6119+42,68 – вскрыт в основании разреза с глубины 3,4-7,9 м, вскрытая мощность слоя 3,5-12,9 м.
- ПК 6119+62,68 – вскрыт в основании разреза с глубины 3,6-7,3 м, вскрытая мощность слоя 6,2-9,1 м.

Категория грунтов по трудности разработки приводится согласно ГЭСН 81-02-Пр-2001 Земляные работы сборник 1, табл. 1-1, соответствует следующим пунктам п/п – строительной группе по трудности разработки: ИГЭ-1t – 35г, ИГЭ-2t – 29в, ИГЭ-3t – 41а, ИГЭ-4t – 41б, ИГЭ-2в – 36в, ИГЭ-1а – 35в, ИГЭ-1б – 35г, ИГЭ-1в – 35в, ИГЭ-1г – 35г.

3.4 Лабораторные исследования грунтов

Таблица физико-механических свойств талых грунтов выделенных инженерно-геологических элементов согласно лабораторных исследований приведены в приложении Ж. Ниже представлено краткое описание средних значений физико-механических свойств грунтов основания для выделенных ИГЭ.

На участке обследования выделены следующие виды грунтов:

Техногенные (насыпные) грунты.

Тело насыпи на протяжении всего участка сложено следующими грунтами:

ИГЭ-1t – Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.2 – Физико-механические характеристики ИГЭ-1t

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	$\varphi/\varphi_{вод}$	$C/C_{вод}$	$E/E_{вод}$
n	7	7				12		12	12			2 / 2	2 / 2	2 / 2
An	**2,70**	**1,95**	**1,69**	**37**	**0,597**	**0,16**	**0,71**	**0,25**	**0,16**	**9**	**< 0**	**25,2/ 24,7**	**0,032/ 0,030**	**14,3/ 13,0**
S	0,01	0,06				0,02		0,02	0,01					
v	0,00	0,03				0,15		0,09	0,08					
min		1,88			0,567	0,12	0,54	0,22	0,15					
max		2,05			0,621	0,19	0,90	0,30	0,20					

Грунты незасоленные. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять низкую, к алюминию – низкую (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

ИГЭ-2t – Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.3 – Физико-механические характеристики ИГЭ-2t

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	$\varphi/\varphi_{вод}$	$C/C_{вод}$	$E/E_{вод}$
n	6	6				10						2 / 2	2 / 2	
An	**2,66**	**1,87**	**1,71**	**36**	**0,555**	**0,09**	**0,44**	**-**	**-**	**-**	**-**	**37,1/ 35,2**	**0,001/ 0,002**	
S	0,01	0,06				0,02								
v	0,00	0,03				0,15								
min		1,79			0,534	0,07	0,35							
max		1,93			0,611	0,13	0,62							

Грунты незасолены. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять низкую, к алюминию – низкую (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

ИГЭ-3t – Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.4 – Физико-механические характеристики ИГЭ-3t

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	$\varphi/\varphi_{вод}$	$C/C_{вод}$	$E/E_{вод}$
n	7	7				11						2 / 2	2 / 2	
An	**2,65**	**1,96**	**1,79**	**32**	**0,480**	**0,09**	**0,51**	**-**	**-**	**-**	**-**	**38,4/ 36,7**	**0,001/ 0,001**	
S	0,00	0,03				0,01								
v	0,00	0,01				0,15								
min		1,91			0,475	0,07	0,45							
max		1,99			0,512	0,11	0,61							

Грунты незасолены. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять низкую, к алюминию – низкую (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

ИГЭ-4t – Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.5 – Физико-механические характеристики ИГЭ-4t

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	φ	C	E
n	6	6				6						2	2	
An	**2,67**	**2,11**	**1,87**	**30**	**0,424**	**0,13**	**0,81**	**-**	**-**	**-**	**-**	**36,8**	**0,002**	
S	0,01	0,03				0,02								
v	0,00	0,01				0,14								
min		2,08			0,392	0,11	0,73							
max		2,14			0,482	0,15	0,85							

Грунты незасолены. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять низкую, к алюминию – низкую (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

Грунты естественного основания земляного полотна.

ИГЭ-2в – Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.6 – Физико-механические характеристики ИГЭ-2в

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	φ	C	E
n	12	12				12		12	12			2	2	2
An	**2,69**	**1,97**	**1,59**	**41**	**0,692**	**0,24**	**0,94**	**0,24**	**0,19**	**5**	**>1**	**22,5**	**0,011**	**4,5**
S	0,00	0,02				0,02		0,02	0,02					
v	0,00	0,01				0,08		0,08	0,11					
min		1,94			0,657	0,21	0,83	0,21	0,17					
max		2,01			0,757	0,28	1,00	0,27	0,23					

Грунты незасолены. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять низкую, к алюминию – среднюю (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

ИГЭ-1а – Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции, непросадочный, незасоленный, слабопучинистый.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.7 – Физико-механические характеристики ИГЭ-1а

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	$\varphi/\varphi_{вод}$	$C/C_{вод}$	$E/E_{вод}$
n	11	11				11		11	11			2 / 2	2 / 2	2/2
An	**2,70**	**1,92**	**1,67**	**38**	**0,622**	**0,15**	**0,65**	**0,26**	**0,16**	**10**	**<0**	**25,4/ 25,0**	**0,028/ 0,026**	**8,7/ 8,4**
S	0,00	0,01				0,01		0,02	0,01					
v	0,00	0,01				0,07		0,06	0,06					
min		1,90			0,603	0,14	0,61	0,23	0,15					
max		1,94			0,640	0,17	0,73	0,28	0,18					

Грунты незасолены. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять низкую, к алюминию – низкую (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.8 – Физико-механические характеристики ИГЭ-1б

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	φ	C	E
n	17	17				17		17	17			2	2	2
An	**2,70**	**1,99**	**1,67**	**38**	**0,614**	**0,19**	**0,84**	**0,25**	**0,17**	**8**	**0,28**	**24,9**	**0,029**	**8,2**
S	0,01	0,02				0,01		0,01	0,01					
v	0,00	0,01				0,07		0,06	0,06					
min		1,96			0,579	0,17	0,79	0,22	0,15					
max		2,03			0,645	0,23	0,98	0,28	0,19					

Грунты незасолены. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять низкую, к алюминию – среднюю (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

ИГЭ-1в – Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.9 – Физико-механические характеристики ИГЭ-1в

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	φ	C	E
n	6	6				9		9	9			2	2	2
An	**2,14**	**1,54**	**1,07**	**50**	**1,006**	**0,44**	**0,94**	**0,35**	**0,28**	**8**	**>1**	**9,3**	**0,005**	**1,6**
S	0,2	0,17				0,30		0,17	0,18					
v	0,09	0,11				0,67		0,48	0,63					
min		1,28			0,625	0,23	0,72	0,23	0,16					
max		1,69			2,023	1,08	0,99	0,79	0,73					

Грунты незасолены. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять среднюю, к алюминию – среднюю (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

РГЭ-1г – Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый.

Ниже приводятся осредненные характеристики физико-механических свойств грунта.

Таблица 3.10 – Физико-механические характеристики РГЭ-1г

	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	W_L	W_P	I_P	I_L	φ	C	E
n	51	51				102		102	102			6	6	6
An	**2,70**	**1,99**	**1,67**	**38**	**0,619**	**0,19**	**0,84**	**0,25**	**0,16**	**8**	**0,33**	**23,9**	**0,024**	**5,7**
S	0,01	0,04				0,02		0,02	0,01			1,04	0,002	1,33
v	0,00	0,04				0,10		0,09	0,07			0,04	0,09	0,23
min		1,93			0,500	0,15	0,69	0,17	0,13			22,2	0,021	4,2
max		2,11			0,699	0,25	0,99	0,28	0,19			25,2	0,026	8,2

Грунты незасолены. К бетонам марки W4-W20 – неагрессивны (текстовое приложение К).

Коррозионную агрессивность к свинцу принять низкую, к алюминию – низкую (текстовое Приложение Л), по отношению к углеродистой и низколегированной стали – низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

Коррозионную агрессивность по отношению к углеродистой и низколегированной стали принять низкую (том 0.3 Геофизические изыскания).

3.5 Анализ полученных результатов

Согласно требованиям технического задания доверительная вероятность расчетных значений характеристик грунтов принимается при расчетах по деформациям для искусственных сооружений – 0,90 и по несущей способности – 0,98, для насыпей – 0,85 и 0,95.

Для грунтов всех ИГЭ (РГЭ) деформационные характеристики приняты на основании штамповых испытаний (текстовое приложение И). Деформационные характеристики также определялись лабораторными методами для грунтов ИГЭ 1t, 2в, 1а, 1б, 1в и РГЭ-1г. Ниже приводится таблица сравнения деформационных характеристик и значения переходного коэффициента m_k.

Номер ИГЭ	$E_{компрес.}$, МПа	$E_{штамп.}$, МПа	m_k
ИГЭ 1t	14,3	41	2,87
ИГЭ 2в	4,5	11	2,44
ИГЭ 1а	8,7	25	2,87
ИГЭ 1б	8,2	23	2,80
ИГЭ 1в	1,6	2,5	1,56
РГЭ 1г	5,7	19	3,33

Значения модулей деформации в водонасыщенном состоянии получены путем корректировки значения, полученного на основе компрессионных испытаний, применением переходного коэффициента m_k.

Прочностные характеристики грунтов приняты на основании прямых лабораторных испытаний (текстовое приложение М), при наличии крупных обломков в грунте – испытаний заполнителя. Для грунтов ИГЭ/РГЭ, содержащих крупные обломки, прочностные и деформационные характеристики также рассчитаны согласно «Методики оценки прочности и сжимаемости…ДальНИИС» (текстовое приложение Р):

Номер ИГЭ	$\varphi_{лаб}$	$\varphi_{Дальниис}$	$C_{лаб}$	$C_{Дальниис}$
ИГЭ 1t	25,2	20,0	0,032	0,051
ИГЭ 2в	22,5	18,7	0,011	0,004
ИГЭ 1б	24,6	21,4	0,029	0,020
ИГЭ 1в	9,3	11,5	0,005	0,005
РГЭ 1г	23,9	20,9	0,024	0,022

Ниже, в таблице 3.11 приведены рекомендуемые нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик грунтов:

Таблица 3.11 – Рекомендуемые значения физико-механических характеристик грунтов

Номер ИГЭ, РГО	Наименование грунта	Статистические показатели	Плотность, г/см³				Пористость, n	Коэффициент пористости, e	Влажность, W	Коэффициент водонасыщения, S_r	Влажность на границе текучести, W_L	Влажность на границе раскатывания, W_P	Число пластичности, I_P	Показатель текучести I_L	Модуль деформации, E, МПа		Угол внутреннего трения, φ град.		Удельное сцепление, C МПа		Условное сопротивление, R, кПа	Группа трудности по разработке по ГЭСН-2001-01 (1)
			частиц грунта, ρ_s	грунта естественной влажности, ρ	водонасыщенного состояния, ρ_{sat}	сухого грунта, ρ_d									при естественной влажности	водонасыщенном состоянии	при естественной влажности	водонасыщенном состоянии	при естественной влажности	водонасыщенном состоянии		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ИГЭ-1t	Тело насыпи: суглинок легкий с древесной, твердой консистенции, незасоленный, нетучинистый	n	7	7					12		12	12			2 шт.						369	35г
		Xп	2,70	1,95	2,06	1,69	37	0,597	0,16	0,71	0,25	0,16	9	< 0	41*	37,3	25,3*	24,7*	0,031*	0,029*		
		S	0,007	0,057					0,024		0,02	0,013										
		v	0,00	0,03					0,15		0,09	0,08										
		$X_{сж}$		2,00													24,2*	23,4*	0,026*	0,024*		
		$X_{гн}$		2,02													23,6*	22,8*	0,023*	0,020*		
		$X_{сн}$		1,99													24,5*	23,8*	0,028*	0,025*		
		$X_{сб}$		2,01													24,0*	23,2*	0,025*	0,022*		
ИГЭ-2t	Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, нетучинистый	n	5	6					10						2 шт.						343	29в
		Xп	2,66	1,87	2,07	1,71	36	0,555	0,09	0,44					37*	-	37,1*	35,2*	0,001*	0,002*		
		S	0,010	0,055					0,018													
		v	0,00	0,03					0,20													
		$X_{сж}$		1,91													36,3*	35,0*	0,000*	0,001*		
		$X_{гн}$		1,94													35,7*	34,8*	0,000*	0,000*		
		$X_{сн}$		1,91													36,5*	35,0*	0,000*	0,001*		
		$X_{сб}$		1,92													36,0*	34,9*	0,000*	0,001*		
ИГЭ-3t	Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, нетучинистый	n	7	7					11						2 шт.						980	41а
		Xп	2,65	1,96	2,12	1,79	32	0,480	0,09	0,51					46*	-	38,4*	36,7*	0,001*	0,001*		
		S	0,000	0,028					0,013													
		v	0,00	0,01					0,15													
		$X_{сж}$		1,98													37,8*	36,3*	0,000*	0,000*		
		$X_{гн}$		1,99													37,3*	35,8*	0,000*	0,000*		
		$X_{сн}$		1,97													37,9*	36,4*	0,000*	0,000*		
		$X_{сб}$		1,98													37,6*	36,1*	0,000*	0,000*		

Продолжение таблицы 3.11.

ИГЭ 4т	Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 % насыщенный водой, незасоленный, непучинистый	n	6	6					6						2 шт.						980	416
		Xn	2,67	2,11	–	1,87	30	0,424	0,13	0,81					39^	-	36,8^	-	0,002^	-		
		S	0,010	0,025					0,018													
		v	0,00	0,01					0,14													
		$X_{c,n}$		2,13													36,1*		0,000*			
		$X_{c,n}$		2,15													35,3*		0,000*			
		$X_{c,n}$		2,13													36,2*		0,000*			
		$X_{c,n}$		2,14													35,7*		0,000*			
ИГЭ 2в	Супесь с древой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая	n	12	12					12		12	12			2 шт.						98	36а
		Xn	2,69	1,97	–	1,59	41	0,692	0,24	0,94	0,24	0,19	5	> 1	11^	-	22,5*	-	0,011*	-		
		S	0,030	0,023					0,019		0,02	0,021										
		v	0,00	0,01					0,08		0,08	0,11										
		$X_{c,n}$		1,99													19,0*		0,009*			
		$X_{c,n}$		1,99													17,8*		0,006*			
		$X_{c,n}$		1,98													20,2*		0,009*			
		$X_{c,n}$		1,99													18,4*		0,007*			
ИГЭ 1а	Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции, непросадочный незасоленный, слабопучинистый	n	11	11					11		11	11			2 шт.						362	35в
		Xn	2,70	1,92	2,05	1,67	38	0,622	0,15	0,65	0,26	0,16	10	< 0	25^	24,0	25,4*	25,1*	0,027*	0,025*		
		S	0,033	0,014					0,016		0,02	0,009										
		v	0,00	0,01					0,07		0,06	0,06										
		$X_{c,n}$		1,93													21,6*	21,3*	0,034*	0,032*		
		$X_{c,n}$		1,93													24,1*	23,9*	0,022*	0,020*		
		$X_{c,n}$		1,92													24,9*	24,6*	0,025*	0,023*		
		$X_{c,n}$		1,92													24,5*	24,2*	0,023*	0,021*		
ИГЭ 1б	Суглинок легкий с древой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый	n	17	17					17		17	17			2 шт.						217	35г
		Xn	2,70	1,99	–	1,67	38	0,614	0,19	0,84	0,25	0,17	8	0,28	23^	-	24,9*	-	0,029*	-		
		S	0,036	0,020					0,013		0,01	0,009										
		v	0,00	0,01					0,07		0,06	0,06										
		$X_{c,n}$		2,00													24,6*		0,027*			
		$X_{c,n}$		2,00													24,2*		0,025*			
		$X_{c,n}$		2,00													24,7*		0,027*			
		$X_{c,n}$		2,00													24,5*		0,026*			
ИГЭ 1з	Суглинок легкий с древой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый	n	6	6					9		9	9			2 шт.						98	35в
		Xn	2,14	1,54	–	1,07	50	1,006	0,44	0,94	0,35	0,28	8	> 1	2,5^	-	9,1*	-	0,005*	-		
		S	0,197	0,168					0,297		0,17	0,276										
		v	0,09	0,11					0,67		0,48	0,63										
		$X_{c,n}$		1,68													5,8*		0,001*			
		$X_{c,n}$		1,77													5,1*		0,000*			
		$X_{c,n}$		1,66													7,5*		0,002*			
		$X_{c,n}$		1,71													5,3*		0,000*			

Окончание таблицы 3.11.

РГЭ-1г	Кора выветривания: суглинок легкий с древесой, с прослоями древесного щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый	n	51	51					102		103	102			2 шт.		6		6		201	35г
		Xп	2.70	1.99	–	1,67	38	0,619	0,19	0,84	0,25	0.16	8	0,33	19^	-	23,9	-	0,024	-		
		S	0,306	0,039					0,019		0,02	0,011					1,041		0,002			
		v	0,09	0,02					0,10		0,09	0,07					0,04		0,09			
		$X_{0,10}$		2.00													23,0		0,022			
		$X_{0,90}$		2.00													22,4		0,021			
		$X_{0,95}$		2.00													23,1		0,023			
		$X_{0,95}$		2.00													23,8		0,022			

Примечания:
^ - Значения, полученные согласно проведенным штамповым испытаниям
* - Значения, вычисленные путем обработки всех пар опытных значений сопротивления срезу и нормального напряжения как единой совокупности
^ - Значения, полученные согласно проведенным лабораторным испытаниям заполнителя

$X_п$ - среднее значение показателя; V - коэффициент вариации;
n - число определений; S - среднеквадратичное отклонение
$X_{0,90}$ - расчетные значения при доверительной вероятности =0,90;
$X_{0,95}$ - расчетные значения при доверительной вероятности =0,95;
$X_{0,85}$ - расчетные значения при доверительной вероятности =0,85;
$X_{0,95}$ - расчетные значения при доверительной вероятности =0,95

4 Гидрогеологические условия

Комплексные гидрогеологические и инженерно-геологические исследования масштаба 1 : 500 000, 1 : 200 000 и 1 : 50 000 имели целью изучение гидрогеологических условий в зоне влияния БАМ и Усть-Илимского водохранилища, а также подсчет эксплуатационных запасов подземных вод, оценку состояния и прогноза изменений гидрогеологической среды территории, оценку возможностей использования подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения и состояния ресурсной базы по подземным водам. Гидрогеологические исследовании выполнялись также при проведении геологоразведочных работ разного назначения и масштаба.

На схеме гидрогеологического районирования (рисунок 4.1) территория расположена в пределах двух крупных систем Восточно-Сибирской гидрогеологической области: Ангаро-Ленского и Тунгусского артезианского бассейнов I порядка. Ангаро-Ленский артезианский бассейн I порядка подразделяется на гидрогеологические артезианские бассейны II порядка: Приангарский, Верхнеленский, Киренский и Жигаловский; Тунгусский – представлен Катангским и Тэтэрским АБ II порядка.

Ангаро-Ленский артезианский бассейн занимает бóльшую (южную и юго-западную) часть листа. Подземные воды артезианских бассейнов II порядка концентрируют основную часть разведанных эксплуатационных запасов подземных вод и около 90 % всех имеющихся на территории одиночных и групповых централизованных водозаборов. Каждый бассейн имеет свой специфический набор стратиграфических гидрогеологических подразделений, который частично повторяется в сопредельных бассейнах.

По данным гидрогеологических исследований Иркутского территориального центра мониторинга (ИТЦ ГМГС) Иркутской экспедиции ФГУНПГП «Иркутскгеофизика» в пределах Ангаро-Ленского АБ подземные воды основных водоносных комплексов преимущественно пресные с минерализацией менее 1 г/дм3. Отличительный от фона уровень минерализации (до 3 г/дм3) связан с загипсованными отложениями ордовика – на северо-западе бассейна и нижнего и среднего кембрия – на юге, где пространственно совмещается с зоной недостаточного увлажнения. В остепненных районах минерализация подземных вод юрского комплекса нередко повышается до 2 г/дм3. На северо-востоке в зоне Непских складок и в долине р. Лена минерализация достигает 5 г/дм3 и более. На остальной территории области (долины рек Киренга, Лена, Ангара) распространение подземных вод с высокой минерализацией носит узко локализованный характер. Разгрузка осуществляется в виде

родников, мочажин и низкодебитных пластовых выходов, выводящих по ослабленным зонам соленые хлоридные натриевые воды.

По химическому составу подземные воды отличаются большим разнообразием. Преобладающим является гидрокарбонатный магниево-кальциевый состав. На участках распространения солоноватых вод преобладает сульфатный класс. Локально представлены сульфатно-гидрокарбонатные (гидрокарбонатно-сульфатные) щелочноземельные воды. В ордовикском, нижне-среднекембрийском и среднекембрийском комплексах – это типично разбавленные воды гипсовых пород с нейтральной средой. Хлоридные и смешанные сульфатно-хлоридные, хлоридно-гидрокарбонатные натриевые и натриево-кальциевые воды связаны с глубинной разгрузкой в долинах рек Ангара, Лена, Илим, Непа, Нижняя Тунгуска и Усолка.

Среднекембрийский водоносный комплекс. Верхоленский водоносный горизонт. Загипсованная мергельно-глинистая толща верхоленской свиты служит региональным водоупором для формирования водоносных комплексов ордовикских отложений, залегая на уровнях основных дрен рек Илим, Кута, Лена. Они экранируют все поверхностные воды, атмосферные осадки. Водопроявления приурочены к низам разреза верхоленской свиты. В крыле Каймоновской структуры в скважинах на контакте верхоленской и литвинцевской свит с глубины 471 м вскрыты фонтанирующие воды. Обводненная часть охватывает также контактную зону глинистой толщи верхоленской свиты с вышележащими отложениями илгинской и усть-кутской свит. К этой зоне приурочены многочисленные родники по долинам рек Илим, Купа. Дебиты изменяются от 0,5 до 30–45 л/с. По характеру выхода это крупные родники пластово-трещинного типа. По химическому составу подземные воды верхоленской свиты гидрокарбонатные магниево-кальциевые. Минерализация не более 0,5 г/дм3. Ниже уреза р. Илим минерализация возрастает до 2,0 г/дм3 и более, состав становится сульфатным кальциево-магниевым или кальциево-магниево-натриевым. С глубины 80 м в районе пос. Илимск вскрыты воды с минерализацией 50 г/дм3. Соленые воды в верхоленской свите имеют хлоридный натриевый состав, минерализацию 1,1–4,5 г/дм^3.

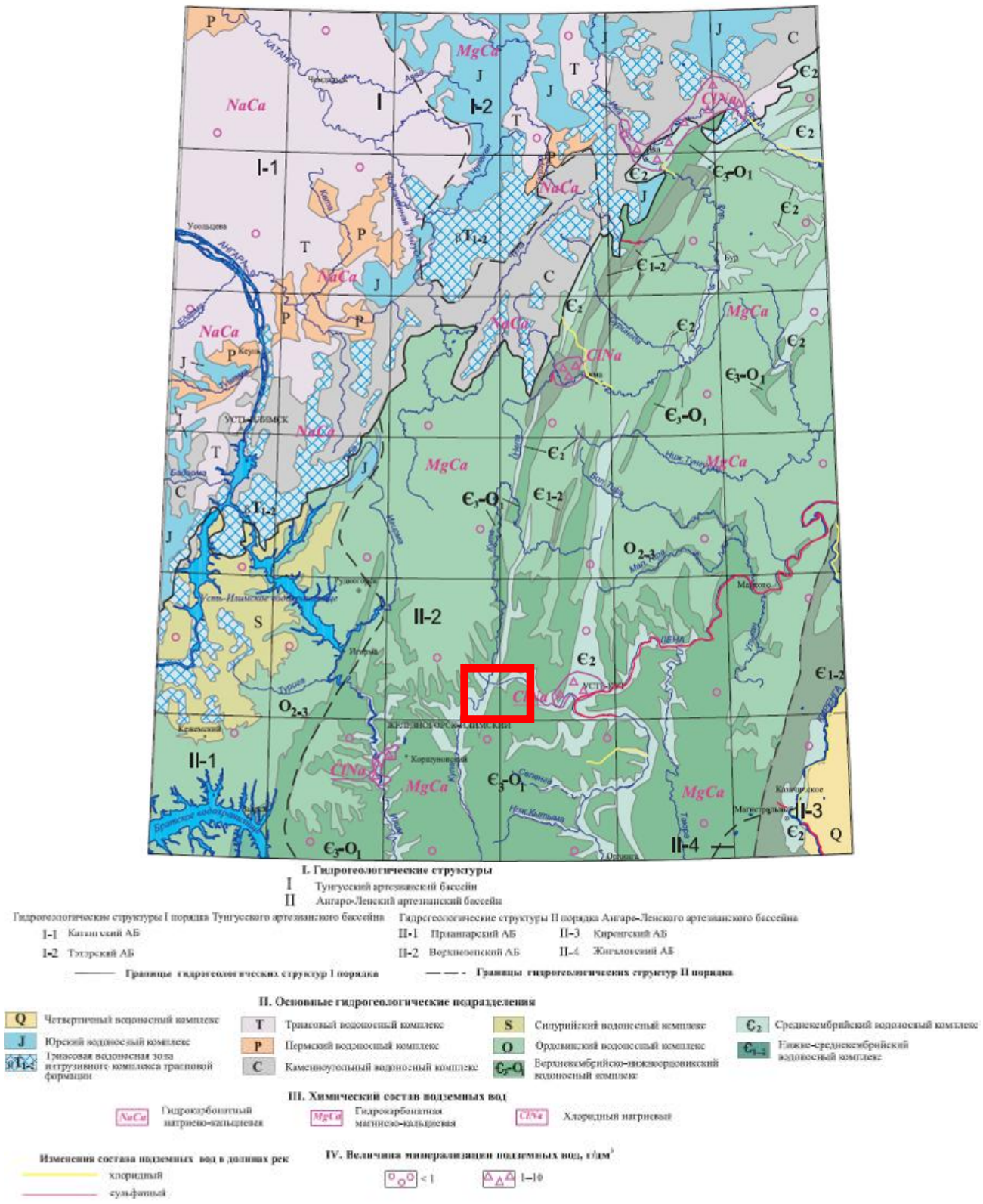


Рисунок 5.1 – Гидрогеологическая схема территории листа О-48.
(Объяснительная записка «Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист О-48 – Усть-Илимск»). Авторы: Пермяков С. А., Денисенко В. П., Попова Т. Д., Куракина А. Н. и др.
- участок проведения работ.

На момент проведения изысканий (сентябрь 2018 г) основание находилось в талом состоянии на всю глубину изысканий. Грунтовые воды были вскрыты всеми скважинами в основании на глубине 0,2 – 8,1 м (абсолютные отметки изменяются от 346,23 до 350,17 м). Воды безнапорные, появившийся и установившийся уровни – практически совпадают. Водовмещающими являются грунты ИГЭ-2в, ИГЭ-1б, ИГЭ-1в, ИГЭ-1г.

Коэффициенты фильтрации для грунтов ИГЭ-2в, ИГЭ-1б, ИГЭ-1в, ИГЭ-1г, составляют:

- для ИГЭ-2в – 0,545 м/сут;
- для ИГЭ-1б – 0,053 м/сут;
- для ИГЭ-1в – 0,602 м/сут;
- для ИГЭ-1г – 0,065 м/сут.

Изменений гидрогеологических условий в процессе эксплуатации сооружения не ожидается.

Грунты тела насыпи ИГЭ-2t, 3t, 4t, согласно п. 4.3 СП 32-104-98, дренирующие, грунты ИГЭ-1t - недренирующие.

Грунтовые воды гидрокарбонатного класса – магниево-кальциевой группы; реакция среды – слабокислая. Воды неагрессивны к бетонам марок W4, W6 – W20. Воды неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при постоянном и периодическом смачивании. По степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции – среднеагрессивны (текстовое приложение Н).

Поверхностные воды (образцы отобраны из ручья) гидрокарбонатного класса – магниево-кальциевой группы; реакция среды – слабокислая. Воды неагрессивны к бетонам марок W4, W6 – W20. Воды неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при постоянном и периодическом смачивании. По степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции – среднеагрессивны (текстовое приложение Н).

5 Специфические грунты

К специфическим можно отнести техногенные грунты земляного полотна, органо-минеральные грунты и элювиальные грунты.

Техногенные отложения современного возраста представлены: ИГЭ-1t – Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый; ИГЭ-2t – Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый; ИГЭ-3t – Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый; ИГЭ-4t – Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый. Кроме того, у подошвы и на откосах насыпи также залегает загрязненный балластный материал, накопившийся за время существования железной дороги, и представляет собой ИГЭ-11t – балластный шлейф: щебень загрязненный; ИГЭ-5t – щебеночно-глыбовая наброска.

Техногенные грунты вскрыты всеми скважинами, пройденными с земляного полотна, залегают горизонтально, мощности их выдержаны. Техногенные грунты подразделяются: по однородности состава и сложения – неоднородные; по способу возведения – насыпные грунты, отсыпанные автомобильным или железнодорожным транспортом; по давности отсыпки – уплотненные. Согласно технической документации год строительства моста и ж/д насыпи - 1960. Таким образом, можно считать, что уплотнение подстилающих грунтов от веса насыпи и самоуплотнение техногенных грунтов завершилось. Физико-механические характеристики насыпных грунтов приведены в соответствующих разделах.

К специфическим особенностям органо-минеральных грунтов относятся: высокая пористость и влажность; малая прочность и большая сжимаемость с длительной консолидацией при уплотнении; высокая гидрофильность и низкая водоотдача; существенное изменение деформационных, прочностных и фильтрационных свойств при нарушении их естественного сложения, а также под воздействием динамических и статических нагрузок: анизотропия прочностных, деформационных и фильтрационных характеристик; склонность к разжижению и тиксотропному разупрочнению при динамических воздействиях; наличие ярко выраженных реологических свойств; проявление усадки с образованием усадочных трещин в процессе высыхания (осушения); разложение растительных остатков в зоне аэрации; наличие природного газа (метана); повышенная агрессивность к бетонам и коррозионная активность к металлическим конструкциям.

Органо-минеральные грунты (ИГЭ-1в – среднезаторфованный) вскрыты в верхней части разреза. Относительное содержание органического вещества, в среднем, для ИГЭ-1в составляет

0,33 д.е. Физико-механические характеристики органо-минеральных грунтов представлены в соответствующих разделах настоящего отчета.

К элювиальным грунтам относятся грунты, образовавшиеся в результате процессов выветривания горных пород на месте их залегания без заметных признаков смещения. С глубиной степень выветрелости постепенно снижается, и они переходят в трещиноватую материнскую горную породу. Граница между элювиальными грунтами и подстилающей материнской породой неровная, с карманами, нечетко выраженная и может быть установлена, как правило, условно. При настоящем обследовании вскрыта дисперсная зона коры выветривания, представленная суглинком легким с дресвой (РГЭ-1г). Структурных неоднородностей (тектонических нарушений, ослабленных зон, карманов выветривания, разрушенных жильных и дайковых тел) на участке выявлено не было. Обломки представлены выветрелыми песчаниками. Коэффициент истираемости обломков для грунтов РГЭ-1г, в среднем составляет 0,19 д.е. Физико-механические характеристики элювиальных грунтов представлены в соответствующих разделах.

В остальном, грунты верхней части разреза ненабухающие, непросадочные, незасоленные, реакционно-способные минералы в составе грунтов отсутствуют.

6 Геологические процессы и явления

Из неблагоприятных геологических процессов и явлений на данном участке можно выделить: подтопление, морозное пучение, сейсмичность территории.

Исследуемая трасса, согласно геокриологической карты СССР располагается в южной геокриологической зоне (зоне несплошного распространения ММП), в подзоне островного развития ММП. ММП в южной зоне, заглубленные от дневной поверхности на несколько метров или десятков метров имеют раннеголоценовый или позднеплейстоценовый криогенный возраст. Преобладающие среднегодовые температуры талых и мерзлых пород изменяются от плюс 2 до минус 0,5ºС. В условиях этой зоны острова ММП существуют только при благоприятном сочетании мерзлотообразующих факторов. Талые породы преобладают на всех элементах рельефа, особенно на водоразделах и террасах рек [Геокриологическая карта на территорию бывшего СССР в масштабе 1:2500000, МГУ имени М.В.Ломоносова, под редакцией проф. В.А.Кудрявцева и Э.Д.Ершова].

При настоящих изысканиях многолетнемерзлые или сезонномерзлые грунты встречены не были.

Нормативная глубина сезонного промерзания ($d_{f,n}$), рассчитанная согласно приложения Г СП 25.13330.2012 для грунтов деятельного слоя, приведена в таблице 6.1 и текстовом приложении С, глубина промерзания по скважинам приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.1 – Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов

Номер слоя, ИГЭ	Наименование грунтов	Глубина промерзания, м
ИГЭ-1t	Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый	3,25
ИГЭ-2t	Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый	3,96
ИГЭ-3t	Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый	4,30
ИГЭ-4t	Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый	3,88
ИГЭ-2в	Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая	2,96
ИГЭ-1а	Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции, непросадочный, незасоленный, слабопучинистый	3,38
ИГЭ-1б	Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый	3,18
ИГЭ-1в	Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый	2,67
РГЭ-1г	Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый	2,91

Таблица 6.2 – Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по скважинам

Выработка	Скв.1	Скв.2	Скв.3	Скв.4	Скв.5	Скв.6	Скв.7	Скв.8	Скв.9	Скв.10	Скв.11
$d_{f,n}$, м	3,65	3,96	4,22	3,21	3,51	3,96	4,23	3,26	3,25	2,96	3,24
Выработка	Скв.12	Скв.13	Скв.14	Скв.15	Скв.16а	Скв.17а	Скв.18	Скв.19	Скв.20	-	-
$d_{f,n}$, м	3,33	3,36	3,61	4,25	3,08	3,33	3,51	4,27	3,53	-	-

Пучинистые свойства крупнообломочных грунтов (ИГЭ-2t, ИГЭ-3t, ИГЭ-4t), определены через показатель дисперсности *D* (п.6.8.8, СП 22.13330.2011). Данный показатель для грунтов всех ИГЭ менее 1, что позволяет относить их к непучинистым.

Суглинки ИГЭ–1t, попадающие в деятельный слой, относятся к непучинистым. Среднее значение относительной деформации морозного пучения ε_{fn}, полученное по результатам испытаний образцов грунта в лаборатории, составляет 0,90 % (текстовое Приложение П).

Супеси ИГЭ–2в, попадающие в деятельный слой, относятся к среднепучинистым. Среднее значение относительной деформации морозного пучения ε_{fn}, полученное по результатам испытаний образцов грунта в лаборатории, составляет 5,8 % (текстовое Приложение П).

Суглинки ИГЭ–1а, попадающие в деятельный слой, относятся к слабопучинистым. Среднее значение относительной деформации морозного пучения ε_{fn}, полученное по результатам испытаний образцов грунта в лаборатории, составляет 1,5 % (текстовое Приложение П).

Суглинки ИГЭ–1б, попадающие в деятельный слой, относятся к слабопучинистым. Среднее значение относительной деформации морозного пучения ε_{fn}, полученное по результатам испытаний образцов грунта в лаборатории, составляет 1,8 % (текстовое Приложение П).

Суглинки среднезаторфованные ИГЭ–1в, попадающие в деятельный слой, относятся к чрезмерно пучинистым. Среднее значение относительной деформации морозного пучения ε_{fn}, полученное по результатам испытаний образцов грунта в лаборатории, составляет 13 % (текстовое Приложение П).

Суглинки РГЭ–1г, попадающие в деятельный слой, относятся к среднепучинистым. Среднее значение относительной деформации морозного пучения ε_{fn}, полученное по результатам испытаний образцов грунта в лаборатории, составляет 4,4 % (текстовое Приложение П).

На основании данных о сейсмических исследованиях дана оценка исходного сейсмического балла для территории объекта с вероятностями возможного превышения 10%,

5% и 1% в течение 50 лет. Для карты для карты типа С с вероятностью превышения за 50 лет 1% - 6 баллов (Семигорск).

Основание, согласно СП 14.13330.2014 можно отнести ко III категории по сейсмическим свойствам.

Согласно результатам проведенных работ по микросейсморайонированию территории (том 0.3) исследованная территория по сейсмическим характеристикам составляет 5,7 баллов. Для расчетов принять сейсмическую интенсивность равную 6 баллов.

Площадка обследуемого сооружения является: по условиям процесса подтопления – подтопленная в естественных условиях, по времени развития процесса – постоянно подтопленная (I-А-1).

На настоящий момент процесса размыва подмостового русла на объекте реконструкции не отмечается. Гранулометрический состав грунта, отобранного из русла ручья приведен ниже в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Гранулометрический состав грунта, отобранного с русла ручья

	>160	160-70	70-60	60-50	50-40	40-30	30-20	20-10	10-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
Ш.9 h=1,0	10	14	9	5	6	8	6	18	10	14				
Ш.10 h=1,0	8	12	7	9	7	5	7	15	12	18				

Согласно тому 0.5 (инженерно-гидрометерологические изыскания) отметка максимального уровня воды в створе перехода с 0,33% обеспеченностью составляет 350,74 м.

Категории оценки сложности природных условий – сложная. Категория опасности природных процессов, согласно СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий»:

- по сейсмичности (землетрясения): опасные.
- по подтоплению территории подземными водами: опасные.
- по морозному пучению: опасные.

Заключение

На основе проведенных инженерно-геологических изысканий основные выводы можно сформулировать следующим образом:

1. Участок работ расположен в Нижнеилимском районе Иркутской области. Объект расположен на км 612 ПК 10 Ленской дистанции пути (ПЧ-21) – структурного подразделения Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры Восточно-Сибирской железной дороги - филиала АО "РЖД", вблизи населенного пункта Семигорск;

2. Климат Иркутской области резко-континентальный, с продолжительными холодными зимами и короткими, но жаркими и засушливыми летними периодами. Но даже в летние месяцы, во время прорыва холодных арктических фронтов возможны ночные заморозки до −1 −3 град. Заморозков не бывает только в июле. Климатические характеристики района приведены в разделе 2.2 «Климат»;

3. Отложения четвертичного возраста представлены верхнечетвертичными-современными ($adQ_{III–H}$) аллювиально-делювиальными образованиями, элювиальными ($eЄ_{2–3}vl+il$), а также техногенными отложениями (tQ_{IV}).

4. Номенклатурные названия выделенных инженерно-геологических элементов:

Техногенные грунты:

ИГЭ-1t – Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый.

ИГЭ-2t – Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый.

ИГЭ-3t – Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый.

ИГЭ-4t – Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый.

ИГЭ-11t – балластный шлейф: щебень загрязненный.

ИГЭ-5t – щебеночно-глыбовая наброска.

Дисперсные грунты естественного основания:

ИГЭ-1а – Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции, непросадочный, незасоленный, слабопучинистый (adQ_{III-H}).

ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый (adQ_{III-H}).

ИГЭ-1в – Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый (aQ_{III-H}).

ИГЭ-2в – Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая (adQ_{III-H}).

РГЭ-1г – Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый ($eЄ_{2-3}vl+il$).

5. Категория грунтов по трудности разработки приводится согласно ГЭСН 81-02-Пр-2001 Земляные работы сборник 1, табл. 1-1, соответствует следующим пунктам п/п – строительной группе по трудности разработки: ИГЭ-1t – 35г, ИГЭ-2t – 29в, ИГЭ-3t – 41а, ИГЭ-4t – 41б, ИГЭ-2в – 36в, ИГЭ-1а – 35в, ИГЭ-1б – 35г, ИГЭ-1в – 35в, ИГЭ-1г – 35г.

6. Рекомендуемые нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик грунтов приведены в таблице 3.11 настоящего технического отчета;

7. На момент проведения изысканий (сентябрь 2018 г) основание находилось в талом состоянии на всю глубину изысканий. Грунтовые воды были вскрыты всеми скважинами в основании на глубине 0,2 – 8,1 м (абсолютные отметки изменяются от 346,23 до 350,17 м).

8. Грунтовые воды гидрокарбонатного класса – магниево-кальциевой группы; реакция среды – слабокислая. Воды неагрессивны к бетонам марок W4, W6 – W20. Воды неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при постоянном и периодическом смачивании. По степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции – среднеагрессивны.

9. Поверхностные воды (образцы отобраны из ручья) гидрокарбонатного класса – магниево-кальциевой группы; реакция среды – слабокислая. Воды неагрессивны к бетонам марок W4, W6 – W20. Воды неагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при постоянном и периодическом смачивании. По степени агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции – среднеагрессивны.

10. К специфическим можно отнести техногенные грунты земляного полотна, органо-минеральные грунты и элювиальные грунты.

11. Из неблагоприятных геологических процессов и явлений на данном участке можно выделить: подтопление, морозное пучение, сейсмичность территории;

12. Крупнообломочные грунты (ИГЭ-2t, ИГЭ-3t, ИГЭ-4t) относятся к непучинистым. Суглинки ИГЭ–1t относятся к непучинистым. Супеси ИГЭ–2в относятся к среднепучинистым. Суглинки ИГЭ–1а относятся к слабопучинистым. Суглинки ИГЭ–1б относятся к

слабопучинистым. Суглинки среднезаторфованные ИГЭ–1в относятся к чрезмерно пучинистым. Суглинки РГЭ–1г относятся к среднепучинистым;

13. На основании данных о сейсмических исследованиях дана оценка исходного сейсмического балла для территории объекта с вероятностями возможного превышения 10%, 5% и 1% в течение 50 лет. Для карты для карты типа С с вероятностью превышения за 50 лет 1% - 6 баллов (Семигорск);

14. Основание можно отнести ко III категории по сейсмическим свойствам;

15. Согласно результатам проведенных работ по микросейсморайонированию территории (том 0.3) исследованная территория по сейсмическим характеристикам составляет 5,7 баллов. Для расчетов принять сейсмическую интенсивность равную 6 баллов;

16. Площадка обследуемого сооружения является: по условиям процесса подтопления – подтопленная в естественных условиях, по времени развития процесса – постоянно подтопленная (I-А-1);

17. Категории оценки сложности природных условий – сложная;

18. Категория опасности процессов: по сейсмичности (землетрясения) – опасные, по подтоплению территории подземными водами – опасные, по морозному пучению – опасные;

19. Категория сложности инженерно-геологических условий – III (сложная).

Список использованных источников

1 ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение.

2 ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

3 ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы определения физических характеристик.

4 ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

5 ГОСТ 23161-2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности.

6 ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.

7 ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.

8 ГОСТ 20522-2012. Грунты методы статистической обработки результатов испытаний.

9 ГОСТ 30672-2012 Грунты. Полевые испытания. Общие положения.

10 ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.

11 ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

12 ГОСТ 25358-2012 Грунты. Метод полевого определения температуры.

13 ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строит конструкций и оснований. Основные положения и требования.

14 ГОСТ 9.602-2005 Сооружения подземные. Общие требования по защите то коррозии.

15 ГОСТ 21.302-2013 СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

16 ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.

17 ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

18 СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

19 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.

20 СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах.

21 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия.

22 СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.

23 СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

24 СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.

25 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты.

26 СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии

27 СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция.

28 СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий

29 СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения.

30 СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территорий от затопления и подтоплени

31 СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Строительное производство.

32 ПБ 08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах».

33 Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями. ДальНИИС Госстроя СССР, М -1989г.

34 Руководство по определению физико-механических характеристик балластных материалов и грунтов земляного полотна. № ЦПИ - 36. Транспорт. М.2005.

35 Методические указания по обследованию балластного слоя № ЦПТ - 16 - 77. Транспорт. 1979.

36 Руководство по проведению полевых обследовательских работ и проектированию капитального ремонта ж. д. путей. М.,1990.

37 СП 119.13330.2012 «Железные дороги и колеи 1520мм».

38 М.А. Солодухин. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. М., 1982 г.

39 Методические рекомендации по определению физико-механических свойств вечномерзлых глинистых и песчаных грунтов в полевых условиях.

СОГЛАСОВАНО: Главный инженер «Сибгипротранспуть» - филиала АО «Росжелдорпроект» _____ П.Ю. Моськин «___»_____2018 г	**УТВЕРЖДАЮ:** Главный инженер ДКРС-Иркутск ОАО «РЖД» _____ А.Г. Фурзанов «___»_____2018 г

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

1 Полное наименование объекта	Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена
2 Стадия проектирования	Проектная документация Рабочая документация
3 Заказчик и его адрес	ДКРС-Иркутск ОАО «РЖД»
4 Местонахождение объекта (область, район, дистанция пути, перегон, ж.-д. линия)	Российская Федерация, Иркутская область
5 Характеристика объекта (высота насыпи, глубина выемки, количество путей, % кривых, воздушные и подземные коммуникации, род тяги, количество пар поездов и др. сведения)	Существующий железобетонный мост 1 пути: - схема моста 1х2,70+1х4,50+1х2,70; - полная длина 15,6 м; - высота насыпи до 4,5 м. - расчетная нагрузка Н8 Радиус кривой 480 м, правая, уклон промилле – 3,9. Участок линии двухпутный электрифицированный.
6 Время постройки сооружения и характер деформаций	Год постройки моста – 1960.
7 Варианты проектных решений	Проектными решениями предусматривается: - замена пролетных строений под нагрузку С-14; - переустройство существующих опор;
8 Данные о воздействии проектируемых объектов на природную среду, рациональном природопользовании и о мероприятиях по охране природной среды и инженерной защите территорий и сооружений	Проектные мероприятия не оказывают вредного воздействия на природную среду.
Для разработки проекта необходимо выполнить следующие виды работ:	
1 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	
1.1 Наименование площадок и трасс инженерных коммуникаций, подлежащих обследованию	1. Мост железнодорожный 1 пути. 2. Участки насыпи на подходах к мосту. 3. Подмостовое русло. 4. Временная стройплощадка.
1.2 Краткая характеристика площадок и	1. Трехпролетный железобетонный мост 1

трасс, подлежащих изучению (наличие зданий и сооружений, геологическое строение и гидрологические условия, наличие и тип деформаций существующих зданий и сооружений, физико-геологические процессы и явления и др.)	пути с фундаментами на сваях, устои обсыпные, глубина забивки свай ориентировочно – 15-16,0 м.
1.3 Краткая характеристика проектируемых зданий и сооружений (размеры в плане, тип, площадь и заглубление фундаментов, нагрузки на основания и др.)	Проектными решениями предусматривается: - Реконструкция моста 1 пути с заменой пролетных строений и переустройство существующих опор; - Сооружение временной стройплощадки.
1.4 Особые требования к инженерно-геологическим изысканиям (расположение, глубина и количество выработок, опробование, дополнительные данные о физико-механических свойствах грунтов, изучение гидрогеологии, физико-геологических явлений и т.д.)	<u>Мост железнодорожный:</u> - выполнить обследование основания фундаментов опор существующего моста; - выполнить определение гранулометрического состава аллювия в подмостовом русле в створе моста, отобрать пробы воды (по ПМП-91). <u>Подходы к мосту:</u> - Выполнить обследование балластной призмы, основания и тела насыпи подходов к мосту в границах участка изысканий, назначить расчетные поперечники (два из которых расположить в 5,0 м от задних граней устоев). Границы участка изысканий: начало участка 200 м против хода километров от оси моста, конец участка 200 м по ходу километров от оси моста. <u>Временная строительная площадка:</u> - выполнить бурение 2-х скважин для определения инженерно-геологических условий. Доверительную вероятность расчетных значений характеристик грунтов принять при расчетах опор мостов и земляного полотна: - по второй группе предельных состояний – 0,9 и 0,85; - по первой группе предельных состояний – 0,98 и 0,95. Определить агрессивность грунтовых (при наличии) и поверхностных вод к бетону, алюминию и свинцу; грунта к бетону, к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля и к стали. Изыскания выполнить в соответствии с СП 47.13330.2016 (актуализ. ред. СНиП 11-02-96), СП 116.13330.2012 (актуализ. ред.

	СНиП 22.02.2003), СП 14.13330.2014 (СНИП II-7-81*) СП 22.13330.2011 (актуализ. ред.СНиП 2.02.01-83*), СП 24.13330.2011 (актуализ. ред. СНиП 2.02.03.85), ПМП - 91
1.5 Изыскания местных строительных материалов	Не требуется
2 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ	
В результате обработки полевых материалов представить:	
5.16 Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях.	По окончании полевых и камеральных работ составить технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 21.301-2014
5.17 Приложения к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях.	<u>Текстовые материалы:</u> - Сводные таблицы лабораторных определений физико-механических свойств пород; - Таблицы химического состава подземных вод и грунтов с показателями коррозионной агрессивности к бетону, стали, алюминию и свинцу; - Каталог координат и отметок скважин; - Таблица нормативных и расчетных значений характеристик грунтов. <u>Графические приложения:</u> -Карта фактического материала; -Инженерно-геологические разрезы на разбуренных поперечниках по земляному полотну; -Инженерно-геологический разрез по живому сечению сооружения (масштаб в Мв,г 1: 100); -Колонки инженерно-геологических выработок
6 ПРИЛОЖЕНИЯ	
1. Карточка ж.б. моста №53.21.	
2. Схематический план участка с границами работ	

Главный инженер проекта _____ И.Ф. Волков
(подпись, дата)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела инженерных изысканий _____ А.Ф. Ухин
(подпись, дата)

Приложение Б

Утверждена
приказом Ростехнадзора от 16.02.2017 г. № 58

ВЫПИСКА
ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

18.06.2018 г. №621
(дата) (номер)

Ассоциация Саморегулируемая организация "Объединение изыскательских организаций транспортного комплекса"
(полное наименование саморегулируемой организации)

107078, г. Москва, ул. Новая Басманная, д.17, стр. 3, http://www.oiotk.com/
(адрес места нахождения, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет")

СРО-И-023-14012010
(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

№ п/п	Наименование	Сведения
1	Сведения о члене саморегулируемой организации: идентификационный номер налогоплательщика, полное и сокращенное (при наличии) наименование юридического лица, адрес места нахождения, фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, дата рождения, место фактического осуществления деятельности, регистрационный номер члена саморегулируемой организации в реестре членов и дата его регистрации в реестре членов	**ИНН**:5402113155, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет путей сообщения", ФГБОУ ВО "СГУПС", 630049, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191 **Регистрационный номер:** 58 **Дата регистрации в реестре**: 13.11.2009
2	Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации, дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Протокол № 22 от 13.11.2009 г. Дата вступления в силу: 13.11.2009
3	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	----------
4	Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права соответственно выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров: а) в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии); б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии); в) в отношении объектов использования атомной энергии	Наличие у члена саморегулируемой организации права выполнять инженерные изыскания по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров: а) в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии); б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии);

5	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Второй уровень ответственности члена саморегулируемой организации - стоимость одного договора подряда на выполнение инженерных изысканий не превышает 50 000 000 (Пятьдесят миллионов) рублей: а) в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии); б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии);
6	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договорам строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Первый уровень ответственности члена саморегулируемой организации - предельный размер обязательств по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, не превышает 25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей.
7	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства	Отсутствуют

Генеральный директор _____ Г.А. Малахова

М.П.

Приложение В
Каталог горных выработок

№	№ выработки	Местоположение	Отметка устья (м)	Глубина выработки (м)	Примечание
1	Скв.1	ПК 6118+97,17	351,63	10,0	Лево основание
2	Скв.2	ПК 6118+97,17	354,21	15,0	Лево I путь
3	Скв.3	ПК 6118+97,17	353,48	15,0	Право II путь
4	Скв.4	ПК 6118+97,17	349,09	10,0	Право основание
5	Скв.5	ПК 6119+17,18	350,82	10,0	Лево основание
6	Скв.6	ПК 6119+17,18	353,96	20,0	Лево I путь
7	Скв.7	ПК 6119+17,18	353,47	20,0	Право II путь
8	Скв.8	ПК 6119+17,18	349,25	10,0	Право основание
9	Скв.9	ПК 6119+24,92	350,37	17,0	Основание (мост, лево)
10	Скв.10	ПК 6119+24,84	349,62	20,0	Основание (мост, право)
11	Скв.11	ПК 6119+34,49	350,47	17,0	Основание (мост, лево)
12	Скв.12	ПК 6119+34,73	349,50	17,0	Основание (мост, право)
13	Скв.13	ПК 6119+42,68	350,93	10,0	Лево основание
14	Скв.14	ПК 6119+42,68	354,23	20,0	Лево I путь
15	Скв.15	ПК 6119+42,68	354,04	20,0	Право II путь
16	Скв.16а	ПК 6119+42,68	349,76	10,0	Право основание
17	Скв.17а	ПК 6119+62,68	351,39	10,0	Лево основание
18	Скв.18	ПК 6119+62,68	354,07	15,0	Лево I путь
19	Скв.19	ПК 6119+62,68	353,87	15,0	Право II путь
20	Скв.20	ПК 6119+62,68	350,13	13,0	Право основание
21	Ш-100	ПК 6118+97,17	352,76	1,2	Лево откос
22	Ш-3	ПК 6118+97,17	354,22	1,0	Ось I пути
23	Ш-4	ПК 6118+97,17	353,80	1,2	Ось II пути

№	№ выработки	Местоположение	Отметка устья (м)	Глубина выработки (м)	Примечание
24	Ш-106	ПК 6118+97,17	352,12	1,0	Право откос
25	Ш-101	ПК 6119+17,18	352,14	2,2	Лево откос
26	Ш-2	ПК 6119+17,18	354,24	1,0	Ось I пути
27	Ш-5	ПК 6119+17,18	353,89	1,0	Ось II пути
28	Ш-105	ПК 6119+17,18	352,19	1,5	Право откос
29	Ш-9	ПК 6119+29,88	350,30	1,0	Русло
30	Ш-10	ПК 6119+30,06	349,42	1,0	Русло
31	Ш-102	ПК 6119+42,68	352,75	2,2	Лево откос
32	Ш-1	ПК 6119+42,68	354,30	1,6	Ось I пути
33	Ш-6	ПК 6119+42,68	354,14	1,0	Ось II пути
34	Ш-104	ПК 6119+42,68	352,20	1,0	Право откос
35	Ш-103	ПК 6119+62,68	353,13	1,5	Лево откос
36	Ш-8	ПК 6119+62,68	354,37	1,6	Ось I пути
37	Ш-7	ПК 6119+62,68	354,21	1,0	Ось II пути
38	Ш-107	ПК 6119+62,68	352,36	0,3	Право откос

Выполнил: /**Беляков**/ **Проверил:** /**Скоркин**/

Приложение Г

Инженерно-геологическая съемка на объекте: «Реконструкция моста 2 пути на 5310 км ПК 8 участка Иркутск – Петровский Завод»

Участок работ расположен в Нижнеилимском районе Иркутской области. Объект расположен на км 612 ПК 10 Ленской дистанции пути (ПЧ-21) – структурного подразделения Восточно-Сибирской дирекции инфраструктуры Восточно-Сибирской железной дороги - филиала АО "РЖД", вблизи населенного пункта Семигорск.

Точка наблюдения № 1.

Объект обследования представляет собой трехпролетный железобетонный мост первого пути, конструктивная схема моста (1х2,70+1х4,50+1х2,70 м). Год постройки 1960 г. Полная длина моста составляет 15,6 м. Мост построен через родники, устои обсыпные, опоры и фундаменты - свайные (по данным карточки №53.21).

Точка наблюдения № 2.

Нижнеилимский район — административно-территориальное образование (район) и муниципальное образование (муниципальный район) в Иркутской области России. Административный центр — город Железногорск-Илимский. Граничит с Братским, Усть-Кутским, Усть-Илимским и Усть-Удинским районами. По территории района проходит железнодорожная магистраль Тайшет–Лена (ответвление Хребтовая–Усть-Илим). Нижнеилимский район приравнен к районам Крайнего Севера. Преобладающими породами являются кедр, сосна, лиственница, ель.

Точка наблюдения № 3.

Территория входит в состав Средне-Сибирского плоскогорья и характеризуется (большей частью) низкогорным слабо расчлененным и грядово-холмистым рельефом с абсолютными отметками 340–798 м. На этом фоне выделяется полоса значительных высот Ангарского кряжа, протягивающихся от г. Братск к устью р. Ерема на р. Нижняя Тунгуска с абсолютными отметками до 575–912 м. В южной части (до широты г. Усть-Кут) в пределах Орленгского поднятия рельеф низко-среднегорный крутосклонный, участками альпинотипный, с высотами до 1032 м. Крайняя юго-восточная часть площади по правобережью р. Киренга относится к Прибайкальской впадине в виде обширных котловин, выполненных водно-ледниковыми отложениями конечных морен. Абсолютные отметки не превышают 374–529 м.

Точка наблюдения № 4.

Земляное полотно в границах участка проведения работ выполнено насыпью высотой до 6 м.

Точка наблюдения № 5.

Верхнее строение подходной насыпи II пути представлено звеньевым путем на щебеночном балласте. Рельсошпальная решетка составлена из рельсов типа Р65, прикрепленных к деревянным шпалам промежуточным рельсовым скреплением Д0.

Точка наблюдения № 6.

Воздушные коммуникации представлены ЛЭП. Расположены коммуникации на металлических столбах, стоящих с правой и левой стороны от обследуемого пути на всём протяжении участка изысканий.

Выполнил: /Беляков Л.О./ **Проверил:** /Скоркин В.Ф./

<u>Щебень балластного слоя</u>
(наименование продукции)

Объект: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена»

Назначение: Балластная призма Место отбора проб: Шурф №2, h=0,3 м Данные по отбору проб: 51 кг.	**Температура отбора пробы** 19 ^{0}С **Цель отбора:** обследование балластной призмы **Нормативный документ на испытания:** ГОСТ 8269.0-97, ГОСТ 30108-94 **Оборудование при отборе пробы**: Термометр, ведро, лопата

№ п/п	Измеряемый показатель испытываемой продукции	Ед. изм.	Требования к испытываемой продукции		Наименование нормативной документации на испытание (раздел, пункт)	Результаты испытаний (значение показателей)	Соответствует (не соответствует) нормативно-технической документации
			Наименование нормативно-технической документации	Нормативное значение показателей			
Щебень балластный (2 путь)							
1	Зерновой состав щебня, мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014		ГОСТ 8269.0-97 п. 4.3		
	70			0		3,0	Не соответствует
	60			до 5		6,8	Не соответствует
	40			35-75		60,3	Соответствует
	25			95-100		91,5	Не соответствует
2	Содержание частиц размеров менее 0,5 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%		4,3	Соответствует
3	Содержание частиц менее 0,16 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 1%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	3,1	Не соответствует
4	Содержание частиц менее 0,10 мм	%по массе			ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	2,0	-
5	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 18	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.7.1	10,2	Соответствует
6	Содержание органических примесей	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.14	0	Соответствует
7	Содержание глины в комках	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.6	0	Соответствует
8	Содержание зерен слабых пород	% по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.9.1	2,7	Соответствует
9	Средняя плотность зерен	г/см^3	ГОСТ 7392-2014	не менее 2,4	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.16	2,68	Соответствует
10	Морозостойкость		ГОСТ 7392-2014	не ниже F150	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.12	F300	Соответствует

Выполнил: **/Чахлов М.Г./** **Проверил:** **/Беляков Л.О./**

<u>Щебень балластного слоя</u>
(наименование продукции)

Объект: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена»

Назначение: Балластная призма Место отбора проб: Шурф №1, h=0,3 м Данные по отбору проб: 48 кг.	**Температура отбора пробы** 17 ^{0}С **Цель отбора:** обследование балластной призмы **Нормативный документ на испытания:** ГОСТ 8269.0-97, ГОСТ 30108-94 **Оборудование при отборе пробы**: Термометр, ведро, лопата

№ п/п	Измеряемый показатель испытываемой продукции	Ед. изм.	Требования к испытываемой продукции		Наименование нормативной документации на испытание (раздел, пункт)	Результаты испытаний (значение показателей)	Соответствует (не соответствует) нормативно-технической документации
			Наименование нормативно-технической документации	Нормативное значение показателей			
Щебень балластный (2 путь)							
1	Зерновой состав щебня, мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014		ГОСТ 8269.0-97 п. 4.3		
	70			0		1,0	Не соответствует
	60			до 5		10,0	Не соответствует
	40			35-75		61,8	Соответствует
	25			95-100		93,5	Не соответствует
2	Содержание частиц размеров менее 0,5 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%		3,3	Соответствует
3	Содержание частиц менее 0,16 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 1%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	2,4	Не соответствует
4	Содержание частиц менее 0,10 мм	%по массе			ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	1,5	-
5	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 18	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.7.1	10,6	Соответствует
6	Содержание органических примесей	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.14	0	Соответствует
7	Содержание глины в комках	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.6	0	Соответствует
8	Содержание зерен слабых пород	% по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.9.1	2,8	Соответствует
9	Средняя плотность зерен	г/см^3	ГОСТ 7392-2014	не менее 2,4	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.16	2,67	Соответствует
10	Морозостойкость		ГОСТ 7392-2014	не ниже F150	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.12	F300	Соответствует

Выполнил: **/Чахлов М.Г./** **Проверил:** **/Беляков Л.О./**

<u>Щебень балластного слоя</u>
(наименование продукции)

Объект: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена»

Назначение: Балластная призма Место отбора проб: Шурф №8, h=0,3 м Данные по отбору проб: 58 кг.	**Температура отбора пробы** 18 ^{0}С **Цель отбора:** обследование балластной призмы **Нормативный документ на испытания:** ГОСТ 8269.0-97, ГОСТ 30108-94 **Оборудование при отборе пробы**: Термометр, ведро, лопата

№ п/п	Измеряемый показатель испытываемой продукции	Ед. изм.	Требования к испытываемой продукции		Наименование нормативной документации на испытание (раздел, пункт)	Результаты испытаний (значение показателей)	Соответствует (не соответствует) нормативно-технической документации
			Наименование нормативно-технической документации	Нормативное значение показателей			
Щебень балластный (1 путь)							
1	Зерновой состав щебня, мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014		ГОСТ 8269.0-97 п. 4.3		
	70			0		2,6	Не соответствует
	60			до 5		12,7	Не соответствует
	40			35-75		61,3	Соответствует
	25			95-100		94,9	Не соответствует
2	Содержание частиц размеров менее 0,5 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%		1,8	Соответствует
3	Содержание частиц менее 0,16 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 1%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	1,1	Не соответствует
4	Содержание частиц менее 0,10 мм	%по массе			ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	0,7	-
5	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 18	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.7.1	12,0	Соответствует
6	Содержание органических примесей	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.14	0	Соответствует
7	Содержание глины в комках	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.6	0	Соответствует
8	Содержание зерен слабых пород	% по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.9.1	2,5	Соответствует
9	Средняя плотность зерен	г/см^3	ГОСТ 7392-2014	не менее 2,4	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.16	2,65	Соответствует
10	Морозостойкость		ГОСТ 7392-2014	не ниже F150	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.12	F300	Соответствует

Выполнил: **/Чахлов М.Г./** **Проверил:** **/Беляков Л.О./**

Щебень балластного слоя
(наименование продукции)

Объект: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена»

Назначение: Балластная призма Место отбора проб: Шурф №6, h=0,2 м Данные по отбору проб: 51 кг.	**Температура отбора пробы** 18 ^{0}С **Цель отбора:** обследование балластной призмы **Нормативный документ на испытания:** ГОСТ 8269.0-97, ГОСТ 30108-94 **Оборудование при отборе пробы**: Термометр, ведро, лопата

№ п/п	Измеряемый показатель испытываемой продукции	Ед. изм.	Требования к испытываемой продукции		Наименование нормативной документации на испытание (раздел, пункт)	Результаты испытаний (значение показателей)	Соответствует (не соответствует) нормативно-технической документации
			Наименование нормативно-технической документации	Нормативное значение показателей			
Щебень балластный (2 путь)							
1	Зерновой состав щебня, мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014		ГОСТ 8269.0-97 п. 4.3		
	70			0		2,0	Не соответствует
	60			до 5		5,6	Не соответствует
	40			35-75		68,0	Соответствует
	25			95-100		93,8	Не соответствует
2	Содержание частиц размеров менее 0,5 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%		3,1	Соответствует
3	Содержание частиц менее 0,16 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 1%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	2,3	Не соответствует
4	Содержание частиц менее 0,10 мм	%по массе			ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	1,4	-
5	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 18	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.7.1	10,9	Соответствует
6	Содержание органических примесей	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.14	0	Соответствует
7	Содержание глины в комках	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.6	0	Соответствует
8	Содержание зерен слабых пород	% по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.9.1	3,0	Соответствует
9	Средняя плотность зерен	г/см^3	ГОСТ 7392-2014	не менее 2,4	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.16	2,68	Соответствует
10	Морозостойкость		ГОСТ 7392-2014	не ниже F150	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.12	F300	Соответствует

Выполнил: **/Чахлов М.Г./** **Проверил:** **/Беляков Л.О./**

<u>Щебень балластного слоя</u>
(наименование продукции)

Объект: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена»

Назначение: Балластная призма Место отбора проб: Шурф №5, h=0,15 м Данные по отбору проб: 50 кг.	**Температура отбора пробы** 18 ^{0}С **Цель отбора:** обследование балластной призмы **Нормативный документ на испытания:** ГОСТ 8269.0-97, ГОСТ 30108-94 **Оборудование при отборе пробы**: Термометр, ведро, лопата

№ п/п	Измеряемый показатель испытываемой продукции	Ед. изм.	Требования к испытываемой продукции		Наименование нормативной документации на испытание (раздел, пункт)	Результаты испытаний (значение показателей)	Соответствует (не соответствует) нормативно-технической документации
			Наименование нормативно-технической документации	Нормативное значение показателей			
Щебень балластный (2 путь)							
1	Зерновой состав щебня, мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014		ГОСТ 8269.0-97 п. 4.3		
	70			0		1,0	Не соответствует
	60			до 5		8,9	Не соответствует
	40			35-75		65,7	Соответствует
	25			95-100		91,5	Не соответствует
2	Содержание частиц размеров менее 0,5 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%		4,3	Соответствует
3	Содержание частиц менее 0,16 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 1%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	3,1	Не соответствует
4	Содержание частиц менее 0,10 мм	%по массе			ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	2,0	-
5	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 18	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.7.1	11,1	Соответствует
6	Содержание органических примесей	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.14	0	Соответствует
7	Содержание глины в комках	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.6	0	Соответствует
8	Содержание зерен слабых пород	% по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.9.1	1,8	Соответствует
9	Средняя плотность зерен	г/см^3	ГОСТ 7392-2014	не менее 2,4	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.16	2,63	Соответствует
10	Морозостойкость		ГОСТ 7392-2014	не ниже F150	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.12	F300	Соответствует

Выполнил: **/Чахлов М.Г./** **Проверил:** **/Беляков Л.О./**

<u>Щебень балластного слоя</u>
(наименование продукции)

Объект: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена»

Назначение: Балластная призма Место отбора проб: Шурф №4, h=0,4 м Данные по отбору проб: 53 кг.	**Температура отбора пробы** 18 ^{0}С **Цель отбора:** обследование балластной призмы **Нормативный документ на испытания:** ГОСТ 8269.0-97, ГОСТ 30108-94 **Оборудование при отборе пробы**: Термометр, ведро, лопата

№ п/п	Измеряемый показатель испытываемой продукции	Ед. изм.	Требования к испытываемой продукции		Наименование нормативной документации на испытание (раздел, пункт)	Результаты испытаний (значение показателей)	Соответствует (не соответствует) нормативно-технической документации
			Наименование нормативно-технической документации	Нормативное значение показателей			
Щебень балластный (2 путь)							
1	Зерновой состав щебня, мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014		ГОСТ 8269.0-97 п. 4.3		
	70			0		3,0	Не соответствует
	60			до 5		8,8	Не соответствует
	40			35-75		66,6	Соответствует
	25			95-100		93,7	Не соответствует
2	Содержание частиц размеров менее 0,5 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%		3,2	Соответствует
3	Содержание частиц менее 0,16 мм	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 1%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	2,3	Не соответствует
4	Содержание частиц менее 0,10 мм	%по массе			ГОСТ 8269.0-97 п. 4.5.1	1,5	-
5	Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы	%по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 18	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.7.1	12,0	Соответствует
6	Содержание органических примесей	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.14	0	Соответствует
7	Содержание глины в комках	%по массе	ГОСТ 7392-2014	0	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.6	0	Соответствует
8	Содержание зерен слабых пород	% по массе	ГОСТ 7392-2014	не более 5%	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.9.1	2,5	Соответствует
9	Средняя плотность зерен	г/см^3	ГОСТ 7392-2014	не менее 2,4	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.16	2,63	Соответствует
10	Морозостойкость		ГОСТ 7392-2014	не ниже F150	ГОСТ 8269.0-97 п. 4.12	F300	Соответствует

Выполнил: **/Чахлов М.Г./** **Проверил:** **/Беляков Л.О./**

Приложение Е

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Ведомость

результатов определения показателей физико-механических свойств грунтов

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Плотность частиц грунта, гр/см3	Физические свойства грунтов в естественном состоянии						Влажность на границе		Число пластичности	Показатель текучести	Механические свойства грунтов						Относительная просадочность при P=0,3 МПа	Коэффициент истираемости	Относительное содержание органического вещества Ir, д.е.	Гранулометрический состав, %														
														естественное состояние			водонасыщенное состояние																				
				Плотность грунта, г/см3	Плотность сухого грунта, г/см3	Пористость	Коэффициент пористости	Влажность	Коэффициент водонасыщения	Текучести	Раскатывания			Угол внутреннего трения, гр	Удельное сцепление, МПа	Модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, гр	Удельное сцепление, МПа	Модуль деформации, МПа				> 200	100-200	60-100	40-60	20-40	10-20	10 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	< 0,002
№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ἐsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм													
1	Скв.1	1,0	2,67	1,79	1,66	38	0,611	0,08	0,35	-	-	-	-	36,8	0,001		35,3	0,001			0,23							8	9	3	10	25	15	14	6	8	2
2	Скв.1	2,0	2,67	1,91	1,72	36	0,552	0,11	0,53	0,16	0,14	2	< 0								0,25							9	9	3	10	22	15	14	8	7	3
3	Скв.1	2,3	2,68	2,09	1,82	32	0,475	0,15	0,85	-	-	-	-	36,5	0,002													51	12	6	2	4	4	8	7	5	1
4	Скв.1	3,0	2,69	1,98	1,62	40	0,657	0,22	0,90	0,23	0,17	6	0,83								0,30							6	12	4	4	6	12	16	29	8	3
5	Скв.1	4,0	2,69	2,00	1,61	40	0,668	0,24	0,97	0,23	0,17	6	> 1								0,27							6	9	4	4	8	15	14	28	9	3
6	Скв.1	5,0	2,22	1,67	1,33	40	0,675	0,26	0,86	0,25	0,18	7	> 1								0,32	0,28						3	13	3	3	4	11	13	37	10	3
7	Скв.1	6,0	2,69	2,01	1,66	38	0,619	0,21	0,91	0,25	0,18	7	0,43								0,22							3	14	2	2	7	12	20	28	9	3
8	Скв.1	7,0						0,20		0,26	0,18	8	0,25								0,15							10	11	4	3	3	10	19	26	10	4
9	Скв.1	8,0	2,70	2,02	1,66	39	0,631	0,22	0,94	0,27	0,17	10	0,50								0,19							8	19	12	7	3	8	13	15	12	3
10	Скв.1	9,0						0,22		0,28	0,18	10	0,40								0,21							23	11	6	3	4	6	17	15	13	2
11	Скв.1	10,0	2,69	2,02	1,71	36	0,571	0,18	0,85	0,22	0,15	7	0,43								0,20							15	21	6	4	3	6	15	15	11	4
12	Скв.2	2,0						0,09		-	-	-	-																								
13	Скв.2	4,0						0,10		-	-	-	-																								
14	Скв.2	6,0	2,69	2,00	1,60	41	0,681	0,25	0,99	0,25	0,20	5	1,00								0,30																
15	Скв.2	8,0	2,17	1,62	1,23	43	0,768	0,32	0,90	0,27	0,21	6	> 1								0,37	0,31															
16	Скв.2	9,0						0,20		0,25	0,16	9	0,44																								
17	Скв.2	11,0	2,70	2,01	1,62	40	0,666	0,24	0,97	0,26	0,17	9	0,78	24,4	0,022	5,6												0	0	16	14	7	8	22	16	14	3
18	Скв.2	13,0						0,20		0,25	0,17	8	0,38																								
19	Скв.2	15,0	2,70	1,99	1,64	39	0,642	0,21	0,88	0,27	0,18	9	0,33																								
20	Скв.3	2,0	2,65	1,94	1,80	32	0,475	0,08	0,45	-	-	-	-								0,27																
21	Скв.3	4,0						0,09		-	-	-	-																								
22	Скв.3	5,0	2,69	2,01	1,61	40	0,673	0,25	1,00	0,25	0,21	4	1,00								0,31																
23	Скв.3	6,0						0,32		0,34	0,26	8	0,75								0,34	0,26															
24	Скв.3	8,0						0,19		0,23	0,16	7	0,43																								
25	Скв.3	10,0	2,70	1,98	1,65	39	0,636	0,20	0,85	0,26	0,17	9	0,33																								
26	Скв.3	12,0						0,23		0,28	0,18	10	0,50																								
27	Скв.3	15,0						0,20		0,25	0,16	9	0,44																								
28	Скв.4	0,2	2,66	2,12	1,91	28	0,393	0,11	0,75	-	-	-	-															59	11	7	2	3	4	7	3	4	0
29	Скв.4	0,8	2,69	1,99	1,58	41	0,703	0,26	0,99	0,27	0,21	6	0,83	23,2	0,012	4,8												0	0	16	6	5	12	16	32	9	4
30	Скв.4	1,5	2,08	1,38	0,76	64	1,743	0,82	0,98	0,79	0,73	6	> 1	9,8	0,006	1,8						0,36						0	0	15	4	4	8	16	42	8	3

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ἐsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм														
31	Скв.4	3,0	2,70	1,91	1,66	38	0,626	0,15	0,65	0,28	0,16	12	< 0															6	7	2	2	2	8	13	45	12	3
32	Скв.4	5,0	2,70	1,92	1,68	38	0,603	0,14	0,63	0,28	0,18	10	< 0															3	8	3	2	3	8	13	46	10	4
33	Скв.4	6,0	2,69	2,11	1,77	34	0,517	0,19	0,99	0,26	0,19	7	0,00																								
34	Скв.4	8,0						0,16		0,27	0,15	12	0,08																								
35	Скв.4	10,0	2,70	1,96	1,61	40	0,681	0,22	0,87	0,26	0,18	8	0,50																								
36	Скв.5	1,0	2,66	1,93	1,71	36	0,557	0,13	0,62	-	-	-	-								0,24							6	8	3	9	27	30	10	4	2	1
37	Скв.5	1,4	2,66	2,14	1,89	29	0,405	0,13	0,85	-	-	-	-																								
38	Скв.5	2,0	2,69	1,99	1,67	38	0,609	0,19	0,84	0,23	0,16	7	0,43																								
39	Скв.5	3,0	2,69	1,96	1,65	39	0,633	0,19	0,81	0,22	0,15	7	0,57								0,29							11	12	1	3	5	12	9	19	10	18
40	Скв.5	4,0	2,05	1,59	1,26	38	0,625	0,26	0,85	0,23	0,16	7	> 1								0,37	0,38						1	9	4	3	3	6	14	46	9	5
41	Скв.5	5,0						0,20		0,26	0,17	9	0,33								0,23							2	14	4	3	4	11	22	23	13	4
42	Скв.5	6,0	2,70	1,99	1,64	39	0,642	0,21	0,88	0,26	0,17	9	0,44								0,19							21	17	3	3	6	10	20	6	11	3
43	Скв.5	7,0						0,20		0,25	0,17	8	0,38																								
44	Скв.5	8,0						0,20		0,25	0,17	8	0,38								0,21							6	13	5	4	6	11	25	15	12	3
45	Скв.5	9,0	2,71	2,00	1,68	38	0,612	0,19	0,84	0,28	0,17	11	0,18								0,20							14	15	1	2	3	6	9	22	11	17
46	Скв.5	10,0	2,71	2,00	1,68	38	0,612	0,19	0,84	0,28	0,17	11	0,18								0,18							9	15	5	3	3	4	31	16	11	3
47	Скв.6	2,0						0,08		-	-	-	-																								
48	Скв.6	4,0						0,07		-	-	-	-																								
49	Скв.6	6,0	2,70	1,98	1,68	38	0,609	0,18	0,80	0,25	0,17	8	0,13																								
50	Скв.6	7,0						0,34		0,30	0,23	7	> 1								0,35	0,34															
51	Скв.6	8,0						0,21		0,24	0,16	8	0,63																								
52	Скв.6	10,0	2,70	2,01	1,62	40	0,666	0,24	0,97	0,25	0,16	9	0,89	24,4	0,026	5,4												0	0	15	13	6	8	24	17	13	4
53	Скв.6	12,0						0,22		0,27	0,17	10	0,50																								
54	Скв.6	14,0	2,70	2,02	1,68	38	0,604	0,20	0,89	0,25	0,16	9	0,44																								
55	Скв.6	16,0						0,18		0,25	0,17	8	0,13																								
56	Скв.6	18,0	2,69	1,96	1,68	38	0,606	0,17	0,75	0,23	0,16	7	0,14																								
57	Скв.6	20,0						0,18		0,23	0,16	7	0,29																								
58	Скв.7	1,0	2,65	1,98	1,78	33	0,486	0,11	0,60	-	-	-	-	38,6	0,001		36,8	0,001			0,26							58	24	6	5	3	3	1	0	0	0
59	Скв.7	3,0						0,09		-	-	-	-																								
60	Скв.7	5,0	2,70	2,00	1,67	38	0,620	0,20	0,87	0,25	0,16	9	0,44																								
61	Скв.7	6,0						0,36		0,29	0,22	7	> 1									0,40															
62	Скв.7	7,0	2,70	1,93	1,68	38	0,609	0,15	0,67	0,26	0,17	9	< 0																								
63	Скв.7	9,0	2,70	2,00	1,68	38	0,607	0,19	0,85	0,27	0,18	9	0,11																								
64	Скв.7	11,0						0,20		0,25	0,17	8	0,38																								
65	Скв.7	13,0	2,70	2,00	1,67	38	0,620	0,20	0,87	0,26	0,17	9	0,33																								
66	Скв.7	15,0						0,19		0,24	0,16	8	0,38																								
67	Скв.7	17,0	2,70	1,95	1,65	39	0,634	0,18	0,77	0,24	0,16	8	0,25																								
68	Скв.7	20,0						0,19		0,27	0,17	10	0,20																								
69	Скв.8	0,2	2,66	2,11	1,90	29	0,399	0,11	0,73	-	-	-	-																								
70	Скв.8	1,0	2,69	1,96	1,65	39	0,633	0,19	0,81	0,24	0,17	7	0,29																								
71	Скв.8	2,0	2,70	1,91	1,65	39	0,640	0,16	0,68	0,25	0,16	9	0,00																								
72	Скв.8	4,0	2,71	1,90	1,67	38	0,626	0,14	0,61	0,25	0,15	10	< 0																								
73	Скв.8	5,0	2,70	2,01	1,70	37	0,585	0,18	0,83	0,26	0,17	9	0,11																								
74	Скв.8	6,0	2,70	2,00	1,65	39	0,634	0,21	0,90	0,26	0,17	9	0,44																								
75	Скв.8	8,0						0,21		0,25	0,16	9	0,56																								
76	Скв.8	10,0	2,70	1,97	1,59	41	0,699	0,24	0,93	0,25	0,17	8	0,88	25,2	0,024	5,2												0	0	20	15	8	8	10	23	12	4
77	Скв.9	2,0	2,69	1,96	1,58	41	0,702	0,24	0,92	0,24	0,18	6	1,00								0,29																
78	Скв.9	3,0	2,69	1,98	1,58	41	0,698	0,25	0,96	0,23	0,19	4	> 1								0,25																
79	Скв.9	5,0	2,70	2,03	1,71	37	0,583	0,19	0,88	0,25	0,17	8	0,25																								

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ἐsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм													
80	Скв.9	7,0						0,19		0,26	0,15	11	0,36																								
81	Скв.9	9,0	2,71	1,94	1,64	39	0,648	0,18	0,75	0,26	0,15	11	0,27																								
82	Скв.9	11,0						0,20		0,25	0,18	7	0,29																								
83	Скв.9	13,0	2,70	1,95	1,64	39	0,648	0,19	0,79	0,23	0,15	8	0,50																								
84	Скв.9	15,0						0,20		0,27	0,19	8	0,13																								
85	Скв.9	17,0	2,70	2,01	1,69	37	0,599	0,19	0,86	0,23	0,17	6	0,33																								
86	Скв.10	1,0	1,86	1,28	0,62	67	2,023	1,08	0,99	0,40	0,32	8	> 1	8,8	0,004	1,4						0,49															
87	Скв.10	3,0	2,70	1,91	1,66	38	0,626	0,15	0,65	0,28	0,17	11	< 0															9	7	2	1	2	7	12	41	16	3
88	Скв.10	4,5	2,69	1,99	1,70	37	0,582	0,17	0,79	0,24	0,17	7	0,00								0,27							8	14	5	3	3	6	11	36	12	2
89	Скв.10	6,0	2,69	1,98	1,66	38	0,617	0,19	0,83	0,24	0,17	7	0,29								0,28							5	16	4	2	3	8	12	34	12	4
90	Скв.10	8,0	2,71	2,00	1,60	41	0,694	0,25	0,98	0,28	0,17	11	0,73	22,2	0,025	4,2												0	0	16	18	4	4	20	21	12	5
91	Скв.10	9,5						0,19		0,25	0,16	9	0,33																								
92	Скв.10	11,0	2,71	1,93	1,66	39	0,629	0,16	0,69	0,27	0,16	11	0,00																								
93	Скв.10	13,0						0,20		0,26	0,16	10	0,40																								
94	Скв.10	14,5	2,70	1,98	1,66	38	0,623	0,19	0,82	0,26	0,16	10	0,30																								
95	Скв.10	17,5						0,19		0,26	0,16	10	0,30																								
96	Скв.10	18,5	2,71	1,94	1,67	38	0,620	0,16	0,70	0,27	0,16	11	0,00																								
97	Скв.10	20,0						0,20		0,28	0,16	12	0,33																								
98	Скв.11	1,0	2,69	1,96	1,53	43	0,757	0,28	1,00	0,26	0,23	3	> 1								0,27							7	16	5	4	6	11	11	30	8	2
99	Скв.11	2,0	2,69	1,96	1,57	42	0,716	0,25	0,94	0,22	0,18	4	> 1								0,24							7	15	4	5	7	14	18	21	7	2
100	Скв.11	3,0	2,69	1,94	1,60	40	0,678	0,21	0,83	0,21	0,17	4	1,00	21,8	0,010	4,2												0	0	14	7	6	13	16	33	7	4
101	Скв.11	4,0	2,69	1,97	1,61	40	0,666	0,22	0,89	0,23	0,17	6	0,83								0,33							8	19	5	3	4	8	13	28	9	3
102	Скв.11	6,0	2,70	1,96	1,63	40	0,653	0,20	0,83	0,26	0,18	8	0,25																								
103	Скв.11	8,0						0,19		0,26	0,17	9	0,22																								
104	Скв.11	10,0	2,70	1,99	1,69	38	0,601	0,18	0,81	0,24	0,16	8	0,25								0,23							5	9	22	5	4	6	29	10	8	2
105	Скв.11	13,0						0,15		0,18	0,13	5	0,40								0,20							5	16	8	5	4	6	26	20	6	4
106	Скв.11	17,0						0,15		0,18	0,13	5	0,40								0,15							3	9	5	4	4	6	39	19	8	3
107	Скв.12	2,0	2,69	1,94	1,58	41	0,706	0,23	0,88	0,22	0,17	5	> 1								0,30																
108	Скв.12	4,0	2,70	1,97	1,64	39	0,645	0,20	0,84	0,25	0,17	8	0,38																								
109	Скв.12	6,0						0,19		0,26	0,17	9	0,22																								
110	Скв.12	8,0	2,71	1,99	1,69	38	0,607	0,18	0,80	0,25	0,16	9	0,22																								
111	Скв.12	10,0						0,20		0,26	0,17	9	0,33																								
112	Скв.12	12,0	2,70	1,95	1,64	39	0,648	0,19	0,79	0,24	0,17	7	0,29																								
113	Скв.12	14,0						0,18		0,25	0,17	8	0,13																								
114	Скв.12	17,0	2,71	2,01	1,69	38	0,604	0,19	0,85	0,25	0,16	9	0,33																								
115	Скв.13	1,0	2,71	1,99	1,67	38	0,621	0,19	0,83	0,27	0,16	11	0,27								0,28							2	14	1	3	5	12	11	22	13	17
116	Скв.13	2,0	2,68	2,08	1,81	33	0,482	0,15	0,83	-	-	-	-															56	10	7	1	2	4	8	6	5	1
117	Скв.13	3,0	2,71	1,99	1,67	38	0,621	0,19	0,83	0,27	0,16	11	0,27																								
118	Скв.13	4,0	2,69	1,94	1,64	39	0,636	0,18	0,76	0,21	0,16	5	0,40								0,19							2	16	0	2	5	9	11	24	12	19
119	Скв.13	5,0						0,19		0,25	0,17	8	0,25								0,24							4	12	4	2	2	2	44	10	14	6
120	Скв.13	6,0	2,70	1,94	1,63	40	0,656	0,19	0,78	0,25	0,17	8	0,25								0,19							1	14	2	2	2	3	7	31	22	16
121	Скв.13	8,0						0,18		0,25	0,18	7	0,00																								
122	Скв.13	10,0	2,70	1,96	1,65	39	0,639	0,19	0,80	0,26	0,18	8	0,13								0,17							1	7	5	3	2	2	50	18	9	3
123	Скв.14	2,0						0,17		0,25	0,16	9	0,11																								
124	Скв.14	3,0						0,17		0,23	0,16	7	0,14																								
125	Скв.14	4,0						0,13		0,24	0,15	9	< 0															6	14	6	5	6	6	19	20	12	6
126	Скв.14	5,0						0,18		0,26	0,17	9	0,11																								
127	Скв.14	6,0	2,70	1,99	1,66	39	0,628	0,20	0,86	0,26	0,18	8	0,25	25,0	0,028	8,4												0	2	2	2	5	13	16	43	14	3
128	Скв.14	8,0						0,19		0,25	0,16	9	0,33																								

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ἐsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм														
129	Скв.14	10,0	2,69	1,94	1,64	39	0,636	0,18	0,76	0,22	0,16	6	0,33																									
130	Скв.14	12,0						0,18		0,24	0,17	7	0,14																									
131	Скв.14	14,0	2,69	1,94	1,66	38	0,622	0,17	0,73	0,22	0,15	7	0,29																									
132	Скв.14	16,0						0,18		0,22	0,16	6	0,33																									
133	Скв.14	18,0	2,70	1,97	1,63	40	0,658	0,21	0,86	0,25	0,17	8	0,50	23,6	0,021	5,7											0	0	16	13	13	10	26	10	8	4
134	Скв.14	20,0						0,19		0,24	0,16	8	0,38																									
135	Скв.15	2,0	2,65	1,97	1,79	32	0,480	0,10	0,55	-	-	-	-								0,27																	
136	Скв.15	4,0						0,07		-	-	-	-																									
137	Скв.15	6,0	2,70	1,98	1,66	38	0,623	0,19	0,82	0,26	0,18	8	0,13																									
138	Скв.15	8,0	2,70	1,94	1,62	40	0,670	0,20	0,81	0,24	0,15	9	0,56																									
139	Скв.15	10,0						0,20		0,26	0,17	9	0,33																									
140	Скв.15	12,0	2,69	1,96	1,66	38	0,619	0,18	0,78	0,23	0,16	7	0,29																									
141	Скв.15	14,0						0,18		0,24	0,16	8	0,25																									
142	Скв.15	16,0	2,70	2,00	1,68	38	0,607	0,19	0,85	0,25	0,17	8	0,25																									
143	Скв.15	18,0						0,16		0,21	0,15	6	0,17																									
144	Скв.15	20,0	2,69	1,98	1,68	38	0,603	0,18	0,80	0,23	0,17	6	0,17																									
145	Скв.16а	0,5	2,66	2,14	1,91	28	0,392	0,12	0,81	-	-	-	-	37,1	0,002												57	11	5	6	3	4	4	6	4	0
146	Скв.16а	2,0	2,45	1,69	1,37	44	0,783	0,23	0,72	0,31	0,19	12	0,33								0,33	0,14					14	11	3	2	4	8	18	22	14	4
147	Скв.16а	3,0	2,70	1,99	1,67	38	0,615	0,19	0,83	0,25	0,17	8	0,25								0,24						15	6	2	1	2	6	18	34	13	3
148	Скв.16а	4,0	2,69	2,00	1,65	39	0,627	0,21	0,90	0,25	0,18	7	0,43								0,24						16	15	4	2	2	5	16	25	11	4
149	Скв.16а	6,0	2,69	2,01	1,70	37	0,579	0,18	0,84	0,24	0,17	7	0,14								0,28						15	17	3	2	2	8	13	25	11	4
150	Скв.16а	8,0	2,7	2,00	1,65	39	0,634	0,21	0,90	0,27	0,18	9	0,33																									
151	Скв.16а	10,0						0,18		0,25	0,16	9	0,22																									
152	Скв.17а	1,0	2,70	1,96	1,69	37	0,598	0,16	0,72	0,27	0,17	10	< 0								0,26						9	16	9	5	7	6	12	15	13	8
153	Скв.17а	2,0	2,70	1,94	1,66	39	0,628	0,17	0,73	0,25	0,17	8	0,00	25,2	0,027	8,6	24,8	0,025	8,2								0	0	4	1	4	12	19	44	13	3
154	Скв.17а	3,0	2,70	1,90	1,67	38	0,620	0,14	0,61	0,25	0,17	8	< 0	25,6	0,028	8,8	25,2	0,026	8,5								0	0	4	1	4	16	15	33	12	15
155	Скв.17а	4,0	2,7	2,00	1,67	38	0,620	0,20	0,87	0,25	0,17	8	0,38																									
156	Скв.17а	5,0						0,18		0,20	0,15	5	0,60								0,18						0	10	5	3	4	8	30	25	10	5
157	Скв.17а	6,0	2,69	2,02	1,73	36	0,558	0,17	0,82	0,20	0,15	5	0,40								0,21						2	9	4	3	4	8	30	28	8	4
158	Скв.17а	8,0						0,21		0,26	0,18	8	0,38								0,19						0	15	5	3	2	3	32	25	12	3
159	Скв.17а	10,0	2,7	2,01	1,66	38	0,625	0,21	0,91	0,27	0,17	10	0,40								0,22						2	17	5	3	5	10	38	4	14	2
160	Скв.18	2,0	2,70	1,92	1,70	37	0,589	0,13	0,60	0,24	0,16	8	< 0								0,28						10	18	10	12	3	4	9	14	12	8
161	Скв.18	4,0						0,14		0,25	0,16	9	< 0																									
162	Скв.18	6,0	2,70	1,90	1,65	39	0,634	0,15	0,64	0,26	0,16	10	< 0																									
163	Скв.18	8,0						0,19		0,25	0,16	9	0,33																									
164	Скв.18	10,0	2,7	1,97	1,66	39	0,631	0,19	0,81	0,26	0,17	9	0,22																									
165	Скв.18	12,0						0,19		0,25	0,17	8	0,25																									
166	Скв.18	15,0	2,7	1,99	1,66	39	0,628	0,20	0,86	0,24	0,16	8	0,50	23,4	0,026	8,2											0	0	13	10	12	9	30	14	8	4
167	Скв.19	2,0	2,65	1,91	1,75	34	0,512	0,09	0,47	-	-	-	-								0,25																	
168	Скв.19	4,0						0,08		-	-	-	-																									
169	Скв.19	5,0	2,70	1,93	1,66	38	0,623	0,16	0,69	0,27	0,17	10	< 0																									
170	Скв.19	7,0	2,70	1,92	1,68	38	0,603	0,14	0,63	0,23	0,15	8	< 0																									
171	Скв.19	9,0						0,21		0,25	0,18	7	0,43																									
172	Скв.19	11,0	2,7	2,01	1,68	38	0,612	0,20	0,88	0,26	0,17	9	0,33																									
173	Скв.19	13,0						0,18		0,25	0,15	10	0,30																									
174	Скв.19	15,0	2,69	2,02	1,70	37	0,585	0,19	0,87	0,23	0,16	7	0,43																									
175	Скв.20	0,8	2,65	1,99	1,79	32	0,478	0,11	0,61	-	-	-	-								0,22																	
176	Скв.20	2,0	2,70	2,03	1,65	39	0,636	0,23	0,98	0,28	0,19	9	0,44	24,8	0,030	8,0											0	0	16	4	4	12	17	30	14	3
177	Скв.20	4,0						0,16		0,21	0,15	6	0,17								0,17						9	17	5	3	4	9	33	10	6	4

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ἐsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм														
178	Скв.20	6,0	2,7	2,10	1,79	34	0,504	0,17	0,91	0,26	0,17	9	0,00								0,16							9	11	3	2	3	7	35	16	11	3
179	Скв.20	8,0						0,20		0,24	0,18	6	0,33								0,14							3	12	4	2	2	11	36	15	12	3
180	Скв.20	11,0	2,69	2,08	1,79	33	0,500	0,16	0,86	0,18	0,14	4	0,50								0,16							1	9	6	4	4	9	37	16	12	2
181	Скв.20	13,0						0,15		0,17	0,13	4	0,50								0,19							2	14	6	4	4	10	30	18	8	4
182	Ш-1	1,6	2,70	1,97	1,71	37	0,576	0,15	0,70	0,30	0,20	10	< 0	24,8	0,036	14,8	24,2	0,034	13,2		0,23							0	0	2	2	4	11	30	21	16	14
183	Ш-8	1,6	2,70	2,05	1,72	36	0,567	0,19	0,90	0,27	0,17	10	0,20								0,30																
184	Ш-100	0,5	2,65	1,85	1,71	35	0,547	0,08	0,39	-	-	-	-	37,3	0,001		35,0	0,002			0,24							58	21	11	6	2	1	1	0	0	0
185	Ш-101	0,3	2,65	1,90	1,73	35	0,534	0,10	0,50	-	-	-	-								0,22							56	23	10	6	2	2	1	0	0	0
186	Ш-102	2,4	2,69	1,91	1,66	38	0,620	0,15	0,65	0,22	0,16	6	< 0								0,27																
187	Ш-103	0,5	2,65	1,82	1,69	36	0,573	0,08	0,37	-	-	-	-								0,24							22	4	3	11	22	14	18	3	2	1
188	Ш-103	1,5	2,69	1,88	1,68	38	0,603	0,12	0,54	0,22	0,15	7	< 0	25,6	0,028	13,8	25,2	0,025	12,8		0,28							0	0	10	13	16	8	21	16	12	4
189	Ш-104	1,0	2,65	1,94	1,78	33	0,489	0,09	0,49	-	-	-	-	38,2	0,001		36,5	0,001			0,23							59	20	8	6	3	2	2	0	0	0
190	Ш-106	0,8	2,65	1,97	1,77	33	0,493	0,11	0,59	-	-	-	-								0,24							63	23	7	4	1	1	1	0	0	0

Выполнил: Беляков Л.О. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение Ж

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица

физико-механических свойств грунтов по выделенным ИГЭ

Лабораторный номер	Номер выработки	Глубина отбора проб, м	Плотность частиц грунта, гр/см3	Физические свойства грунтов в естественном состоянии						Влажность на границе		Число пластичности	Показатель текучести	Механические свойства грунтов						Относительная просадочность при P=0,3 МПа	Коэффициент истираемости	Относительное содержание органического вещества Ir, д.е.	Гранулометрический состав, %									
														естественное состояние			водонасыщенное состояние															
				Плотность грунта, г/см3	Плотность сухого грунта, г/см3	Пористость	Коэффициент пористости	Влажность	Коэффициент водонасыщения	Текучести	Раскатывания			Угол внутреннего трения, гр	Удельное сцепление, МПа	Модуль деформации, МПа	Угол внутреннего трения, гр	Удельное сцепление, МПа	Модуль деформации, МПа				>10	10 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 - 0,01	0,01 - 0,002	< 0,002
№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ɛsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм									
ИГЭ-1t Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый																																
115	Скв.13	1,0	2,71	1,99	1,67	38	0,621	0,19	0,83	0,27	0,16	11	0,27								0,28		2	14	1	3	5	12	11	22	13	17
123	Скв.14	2,0						0,17		0,25	0,16	9	0,11																			
124	Скв.14	3,0						0,17		0,23	0,16	7	0,14																			
125	Скв.14	4,0						0,13		0,24	0,15	9	< 0										6	14	6	5	6	6	19	20	12	6
126	Скв.14	5,0						0,18		0,26	0,17	9	0,11																			
152	Скв.17а	1,0	2,70	1,96	1,69	37	0,598	0,16	0,72	0,27	0,17	10	< 0								0,26		9	16	9	5	7	6	12	15	13	8
160	Скв.18	2,0	2,70	1,92	1,70	37	0,589	0,13	0,60	0,24	0,16	8	< 0								0,28		10	18	10	12	3	4	9	14	12	8
161	Скв.18	4,0						0,14		0,25	0,16	9	< 0																			
182	Ш-1	1,6	2,70	1,97	1,71	37	0,576	0,15	0,70	0,30	0,20	10	< 0	24,8	0,036	14,8	24,2	0,034	13,2		0,23		0	0	2	2	4	11	30	21	16	14
183	Ш-8	1,6	2,70	2,05	1,72	36	0,567	0,19	0,90	0,27	0,17	10	0,20								0,30											
186	Ш-102	2,4	2,69	1,91	1,66	38	0,620	0,15	0,65	0,22	0,16	6	< 0								0,27											
188	Ш-103	1,5	2,69	1,88	1,68	38	0,603	0,12	0,54	0,22	0,15	7	< 0	25,6	0,028	13,8	25,2	0,025	12,8		0,28		0	0	10	13	16	8	21	16	12	4
Среднее			**2,70**	**1,95**	**1,69**	**37**	**0,597**	**0,16**	**0,71**	**0,25**	**0,16**	**9**	**< 0**	**25,2**	**0,032**	**14,3**	**24,7**	**0,030**	**13,0**		**0,27**		**5**	**10**	**6**	**7**	**7**	**8**	**17**	**18**	**13**	**10**
n			**7**	**7**				**12**		**12**	**12**										**7**		**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**
An			**2,70**	**1,95**				**0,16**		**0,25**	**0,16**																					
S			**0,01**	**0,06**				**0,02**		**0,02**	**0,01**																					
v			**0,00**	**0,03**				**0,15**		**0,09**	**0,08**																					
	min			**1,88**			**0,567**	**0,12**	**0,54**	**0,22**	**0,15**																					
	max			**2,05**			**0,621**	**0,19**	**0,90**	**0,30**	**0,20**																					

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ε̇sl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм									
ИГЭ-2t Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый																																	
1	Скв.1	1,0	2,67	1,79	1,66	38	0,611	0,08	0,35	-	-	-	-	36,8	0,001		35,3	0,001			0,23		8	9	3	10	25	15	14	6	8	2
2	Скв.1	2,0	2,67	1,91	1,72	36	0,552	0,11	0,53	0,16	0,14	2	< 0								0,25		9	9	3	10	22	15	14	8	7	3
12	Скв.2	2,0						0,09		-	-	-	-																				
13	Скв.2	4,0						0,10		-	-	-	-																				
36	Скв.5	1,0	2,66	1,93	1,71	36	0,557	0,13	0,62	-	-	-	-								0,24		6	8	3	9	27	30	10	4	2	1
47	Скв.6	2,0						0,08		-	-	-	-																				
48	Скв.6	4,0						0,07		-	-	-	-																				
184	Ш-100	0,5	2,65	1,85	1,71	35	0,547	0,08	0,39	-	-	-	-	37,3	0,001		35,0	0,002			0,24		58	21	11	6	2	1	1	0	0	0
185	Ш-101	0,3	2,65	1,90	1,73	35	0,534	0,10	0,50	-	-	-	-								0,22		56	23	10	6	2	2	1	0	0	0
187	Ш-103	0,5	2,65	1,82	1,69	36	0,573	0,08	0,37	-	-	-	-								0,24		22	4	3	11	22	14	18	3	2	1
Среднее			**2,66**	**1,87**	**1,71**	**36**	**0,555**	**0,09**	**0,44**	**-**	**-**	**-**	**-**	**37,1**	**0,001**		**35,2**	**0,002**			**0,24**		**27**	**12**	**6**	**9**	**17**	**13**	**10**	**4**	**3**	**1**
n			**6**	**6**				**10**													**6**		**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**
An			**2,66**	**1,87**				**0,09**																									
S			**0,01**	**0,06**				**0,02**																									
v			**0,00**	**0,03**				**0,20**																									
	min			**1,79**			**0,534**	**0,07**	**0,35**																								
	max			**1,93**			**0,611**	**0,13**	**0,62**																								
ИГЭ-3t Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый																																	
20	Скв.3	2,0	2,65	1,94	1,80	32	0,475	0,08	0,45	-	-	-	-								0,27												
21	Скв.3	4,0						0,09		-	-	-	-																				
58	Скв.7	1,0	2,65	1,98	1,78	33	0,486	0,11	0,60	-	-	-	-	38,6	0,001		36,8	0,001			0,26		58	24	6	5	3	3	1	0	0	0
59	Скв.7	3,0						0,09		-	-	-	-																				
135	Скв.15	2,0	2,65	1,97	1,79	32	0,480	0,10	0,55	-	-	-	-								0,27												
136	Скв.15	4,0						0,07		-	-	-	-																				
167	Скв.19	2,0	2,65	1,91	1,75	34	0,512	0,09	0,47	-	-	-	-								0,25												
168	Скв.19	4,0						0,08		-	-	-	-																				
175	Скв.20	0,8	2,65	1,99	1,79	32	0,478	0,11	0,61	-	-	-	-								0,22												
189	Ш-104	1,0	2,65	1,94	1,78	33	0,489	0,09	0,49	-	-	-	-	38,2	0,001		36,5	0,001			0,23		59	20	8	6	3	2	2	0	0	0
190	Ш-106	0,8	2,65	1,97	1,77	33	0,493	0,11	0,59	-	-	-	-								0,24		63	23	7	4	1	1	1	0	0	0
Среднее			**2,65**	**1,96**	**1,79**	**32**	**0,480**	**0,09**	**0,51**	**-**	**-**	**-**	**-**	**38,4**	**0,001**		**36,7**	**0,001**			**0,25**		**60**	**22**	**7**	**5**	**2**	**2**	**1**	**0**	**0**	**0**
n			**7**	**7**				**11**													**7**		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
An			**2,65**	**1,96**				**0,09**													**0,25**												
S			**0,00**	**0,03**				**0,01**													**0,02**												
v			**0,00**	**0,01**				**0,15**													**0,08**												
	min			**1,91**			**0,475**	**0,07**	**0,45**												**0,22**												
	max			**1,99**			**0,512**	**0,11**	**0,61**												**0,27**												

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ε̇sl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм									
ИГЭ-4t Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый																																	
3	Скв.1	2,3	2,68	2,09	1,82	32	0,475	0,15	0,85	-	-	-	-	36,5	0,002								51	12	6	2	4	4	8	7	5	1
28	Скв.4	0,2	2,66	2,12	1,91	28	0,393	0,11	0,75	-	-	-	-										59	11	7	2	3	4	7	3	4	0
37	Скв.5	1,4	2,66	2,14	1,89	29	0,405	0,13	0,85	-	-	-	-																			
69	Скв.8	0,2	2,66	2,11	1,90	29	0,399	0,11	0,73	-	-	-	-																			
116	Скв.13	2,0	2,68	2,08	1,81	33	0,482	0,15	0,83	-	-	-	-										56	10	7	1	2	4	8	6	5	1
145	Скв.16а	0,5	2,66	2,14	1,91	28	0,392	0,12	0,81	-	-	-	-	37,1	0,002								57	11	5	6	3	4	4	6	4	0
Среднее			**2,67**	**2,11**	**1,87**	**30**	**0,424**	**0,13**	**0,81**	**-**	**-**	**-**	**-**	**36,8**	**0,002**								**56**	**11**	**6**	**3**	**3**	**4**	**7**	**6**	**5**	**1**
n			**6**	**6**				**6**															**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
An			**2,67**	**2,11**				**0,13**																								
S			**0,01**	**0,03**				**0,02**																								
v			**0,00**	**0,01**				**0,14**																								
	min			**2,08**			**0,392**	**0,11**	**0,73**																							
	max			**2,14**			**0,482**	**0,15**	**0,85**																							
ИГЭ-2в Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая																																	
4	Скв.1	3,0	2,69	1,98	1,62	40	0,657	0,22	0,90	0,23	0,17	6	0,83								0,30		6	12	4	4	6	12	16	29	8	3
5	Скв.1	4,0	2,69	2,00	1,61	40	0,668	0,24	0,97	0,23	0,17	6	> 1								0,27		6	9	4	4	8	15	14	28	9	3
14	Скв.2	6,0	2,69	2,00	1,60	41	0,681	0,25	0,99	0,25	0,20	5	1,00								0,30											
22	Скв.3	5,0	2,69	2,01	1,61	40	0,673	0,25	1,00	0,25	0,21	4	1,00								0,31											
29	Скв.4	0,8	2,69	1,99	1,58	41	0,703	0,26	0,99	0,27	0,21	6	0,83	23,2	0,012	4,8							0	0	16	6	5	12	16	32	9	4
77	Скв.9	2,0	2,69	1,96	1,58	41	0,702	0,24	0,92	0,24	0,18	6	1,00								0,29											
78	Скв.9	3,0	2,69	1,98	1,58	41	0,698	0,25	0,96	0,23	0,19	4	> 1								0,25											
100	Скв.11	1,0	2,69	1,96	1,53	43	0,757	0,28	1,00	0,26	0,23	3	> 1								0,27		7	16	5	4	6	11	11	30	8	2
101	Скв.11	2,0	2,69	1,96	1,57	42	0,716	0,25	0,94	0,22	0,18	4	> 1								0,24		7	15	4	5	7	14	18	21	7	2
102	Скв.11	3,0	2,69	1,94	1,60	40	0,678	0,21	0,83	0,21	0,17	4	1,00	21,8	0,010	4,2							0	0	14	7	6	13	16	33	7	4
103	Скв.11	4,0	2,69	1,97	1,61	40	0,666	0,22	0,89	0,23	0,17	6	0,83								0,33		8	19	5	3	4	8	13	28	9	3
107	Скв.12	2,0	2,69	1,94	1,58	41	0,706	0,23	0,88	0,22	0,17	5	> 1								0,30											
Среднее			**2,69**	**1,97**	**1,59**	**41**	**0,692**	**0,24**	**0,94**	**0,24**	**0,19**	**5**	**> 1**	**22,5**	**0,011**	**4,5**					**0,29**		**5**	**10**	**7**	**5**	**6**	**12**	**15**	**29**	**8**	**3**
n			**12**	**12**				**12**		**12**	**12**										**10**		**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**	**7**
An			**2,69**	**1,97**				**0,24**		**0,24**	**0,19**																					
S			**0,00**	**0,02**				**0,02**		**0,02**	**0,02**																					
v			**0,00**	**0,01**				**0,08**		**0,08**	**0,11**																					
	min			**1,94**			**0,657**	**0,21**	**0,83**	**0,21**	**0,17**																					
	max			**2,01**			**0,757**	**0,28**	**1,00**	**0,27**	**0,23**																					

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ɛsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм									
ИГЭ-1а Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции, непросадочный, незасоленный, слабопучинистый																																
31	Скв.4	3,0	2,70	1,91	1,66	38	0,626	0,15	0,65	0,28	0,16	12	< 0										6	7	2	2	2	8	13	45	12	3
32	Скв.4	5,0	2,70	1,92	1,68	38	0,603	0,14	0,63	0,28	0,18	10	< 0										3	8	3	2	3	8	13	46	10	4
62	Скв.7	7,0	2,70	1,93	1,68	38	0,609	0,15	0,67	0,26	0,17	9	< 0																			
71	Скв.8	2,0	2,70	1,91	1,65	39	0,640	0,16	0,68	0,25	0,16	9	0,00																			
72	Скв.8	4,0	2,71	1,90	1,67	38	0,626	0,14	0,61	0,25	0,15	10	< 0																			
87	Скв.10	3,0	2,70	1,91	1,66	38	0,626	0,15	0,65	0,28	0,17	11	< 0										9	7	2	1	2	7	12	41	16	3
153	Скв.17а	2,0	2,70	1,94	1,66	39	0,628	0,17	0,73	0,25	0,17	8	0,00	25,2	0,027	8,6	24,8	0,025	8,2				0	0	4	1	4	12	19	44	13	3
154	Скв.17а	3,0	2,70	1,90	1,67	38	0,620	0,14	0,61	0,25	0,17	8	< 0	25,6	0,028	8,8	25,2	0,026	8,5				0	0	4	1	4	16	15	33	12	15
162	Скв.18	6,0	2,70	1,90	1,65	39	0,634	0,15	0,64	0,26	0,16	10	< 0																			
169	Скв.19	5,0	2,70	1,93	1,66	38	0,623	0,16	0,69	0,27	0,17	10	< 0																			
170	Скв.19	7,0	2,70	1,92	1,68	38	0,603	0,14	0,63	0,23	0,15	8	< 0																			
Среднее			**2,70**	**1,92**	**1,67**	**38**	**0,622**	**0,15**	**0,65**	**0,26**	**0,16**	**10**	**< 0**	**25,4**	**0,028**	**8,7**	**25,0**	**0,026**	**8,4**				**4**	**4**	**3**	**1**	**3**	**10**	**14**	**42**	**13**	**6**
n			**11**	**11**				**11**		**11**	**11**												**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
An			**2,70**	**1,92**				**0,15**		**0,26**	**0,16**																					
S			**0,00**	**0,01**				**0,01**		**0,02**	**0,01**																					
v			**0,00**	**0,01**				**0,07**		**0,06**	**0,06**																					
	min			**1,90**			**0,603**	**0,14**	**0,61**	**0,23**	**0,15**																					
	max			**1,94**			**0,640**	**0,17**	**0,73**	**0,28**	**0,18**																					
ИГЭ-1б Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый																																
38	Скв.5	2,0	2,69	1,99	1,67	38	0,609	0,19	0,84	0,23	0,16	7	0,43																			
39	Скв.5	3,0	2,69	1,96	1,65	39	0,633	0,19	0,81	0,22	0,15	7	0,57								0,29		11	12	1	3	5	12	9	19	10	18
49	Скв.6	6,0	2,70	1,98	1,68	38	0,609	0,18	0,80	0,25	0,17	8	0,13																			
60	Скв.7	5,0	2,70	2,00	1,67	38	0,620	0,20	0,87	0,25	0,16	9	0,44																			
70	Скв.8	1,0	2,69	1,96	1,65	39	0,633	0,19	0,81	0,24	0,17	7	0,29																			
73	Скв.8	5,0	2,70	2,01	1,70	37	0,585	0,18	0,83	0,26	0,17	9	0,11																			
79	Скв.9	5,0	2,70	2,03	1,71	37	0,583	0,19	0,88	0,25	0,17	8	0,25																			
88	Скв.10	4,5	2,69	1,99	1,70	37	0,582	0,17	0,79	0,24	0,17	7	0,00								0,27		8	14	5	3	3	6	11	36	12	2
89	Скв.10	6,0	2,69	1,98	1,66	38	0,617	0,19	0,83	0,24	0,17	7	0,29								0,28		5	16	4	2	3	8	12	34	12	4
108	Скв.12	4,0	2,70	1,97	1,64	39	0,645	0,20	0,84	0,25	0,17	8	0,38																			
117	Скв.13	3,0	2,71	1,99	1,67	38	0,621	0,19	0,83	0,27	0,16	11	0,27																			
127	Скв.14	6,0	2,70	1,99	1,66	39	0,628	0,20	0,86	0,26	0,18	8	0,25	25,0	0,028	8,4							0	2	2	2	5	13	16	43	14	3
137	Скв.15	6,0	2,70	1,98	1,66	38	0,623	0,19	0,82	0,26	0,18	8	0,13																			
147	Скв.16а	3,0	2,70	1,99	1,67	38	0,615	0,19	0,83	0,25	0,17	8	0,25								0,24		15	6	2	1	2	6	18	34	13	3
148	Скв.16а	4,0	2,69	2,00	1,65	39	0,627	0,21	0,90	0,25	0,18	7	0,43								0,24		16	15	4	2	2	5	16	25	11	4
149	Скв.16а	6,0	2,69	2,01	1,70	37	0,579	0,18	0,84	0,24	0,17	7	0,14								0,28		15	17	3	2	2	8	13	25	11	4
176	Скв.20	2,0	2,70	2,03	1,65	39	0,636	0,23	0,98	0,28	0,19	9	0,44	24,8	0,030	8,0							0	0	16	4	4	12	17	30	14	3
Среднее			**2,70**	**1,99**	**1,67**	**38**	**0,614**	**0,19**	**0,84**	**0,25**	**0,17**	**8**	**0,28**	**24,9**	**0,029**	**8,2**					**0,27**		**9**	**10**	**5**	**2**	**3**	**9**	**14**	**31**	**12**	**5**
n			**17**	**17**				**17**		**17**	**17**										**6**		**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**	**8**
An			**2,70**	**1,99**				**0,19**		**0,25**	**0,17**																					
S			**0,01**	**0,02**				**0,01**		**0,01**	**0,01**																					
v			**0,00**	**0,01**				**0,07**		**0,06**	**0,06**																					
	min			**1,96**			**0,579**	**0,17**	**0,79**	**0,22**	**0,15**																					
	max			**2,03**			**0,645**	**0,23**	**0,98**	**0,28**	**0,19**																					

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ɛsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм									
ИГЭ-1в Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый																																
6	Скв.1	5,0	2,22	1,67	1,33	40	0,675	0,26	0,86	0,25	0,18	7	> 1								0,32	0,28	3	13	3	3	4	11	13	37	10	3
15	Скв.2	8,0	2,17	1,62	1,23	43	0,768	0,32	0,90	0,27	0,21	6	> 1								0,37	0,31										
23	Скв.3	6,0						0,32		0,34	0,26	8	0,75								0,34	0,26										
30	Скв.4	1,5	2,08	1,38	0,76	64	1,743	0,82	0,98	0,79	0,73	6	> 1	9,8	0,006	1,8						0,36	0	0	15	4	4	8	16	42	8	3
40	Скв.5	4,0	2,05	1,59	1,26	38	0,625	0,26	0,85	0,23	0,16	7	> 1								0,37	0,38	1	9	4	3	3	6	14	46	9	5
50	Скв.6	7,0						0,34		0,30	0,23	7	> 1								0,35	0,34										
61	Скв.7	6,0						0,36		0,29	0,22	7	> 1									0,40										
86	Скв.10	1,0	1,86	1,28	0,62	67	2,023	1,08	0,99	0,40	0,32	8	> 1	8,8	0,004	1,4						0,49										
146	Скв.16а	2,0	2,45	1,69	1,37	44	0,783	0,23	0,72	0,31	0,19	12	0,33								0,33	0,14	14	11	3	2	4	8	18	22	14	4
Среднее			**2,14**	**1,54**	**1,07**	**50**	**1,006**	**0,44**	**0,94**	**0,35**	**0,28**	**8**	**> 1**	**9,3**	**0,005**	**1,6**					**0,35**	**0,33**	**5**	**8**	**6**	**3**	**4**	**8**	**15**	**37**	**10**	**4**
n			**6**	**6**				**9**		**9**	**9**										**6**	**9**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**
An			**2,14**	**1,54**				**0,44**		**0,35**	**0,28**																					
S			**0,20**	**0,17**				**0,30**		**0,17**	**0,18**																					
v			**0,09**	**0,11**				**0,67**		**0,48**	**0,63**																					
	min			**1,28**			**0,625**	**0,23**	**0,72**	**0,23**	**0,16**																					
	max			**1,69**			**2,023**	**1,08**	**0,99**	**0,79**	**0,73**																					
РГЭ-1г Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый																																
7	Скв.1	6,0	2,69	2,01	1,66	38	0,619	0,21	0,91	0,25	0,18	7	0,43								0,22		3	14	2	2	7	12	20	28	9	3
8	Скв.1	7,0						0,20		0,26	0,18	8	0,25								0,15		10	11	4	3	3	10	19	26	10	4
9	Скв.1	8,0	2,70	2,02	1,66	39	0,631	0,22	0,94	0,27	0,17	10	0,50								0,19		8	19	12	7	3	8	13	15	12	3
10	Скв.1	9,0						0,22		0,28	0,18	10	0,40								0,21		23	11	6	3	4	6	17	15	13	2
11	Скв.1	10,0	2,69	2,02	1,71	36	0,571	0,18	0,85	0,22	0,15	7	0,43								0,20		15	21	6	4	3	6	15	15	11	4
16	Скв.2	9,0						0,20		0,25	0,16	9	0,44																			
17	Скв.2	11,0	2,70	2,01	1,62	40	0,666	0,24	0,97	0,26	0,17	9	0,78	24,4	0,022	5,6							0	0	16	14	7	8	22	16	14	3
18	Скв.2	13,0						0,20		0,25	0,17	8	0,38																			
19	Скв.2	15,0	2,70	1,99	1,64	39	0,642	0,21	0,88	0,27	0,18	9	0,33																			
24	Скв.3	8,0						0,19		0,23	0,16	7	0,43																			
25	Скв.3	10,0	2,70	1,98	1,65	39	0,636	0,20	0,85	0,26	0,17	9	0,33																			
26	Скв.3	12,0						0,23		0,28	0,18	10	0,50																			
27	Скв.3	15,0						0,20		0,25	0,16	9	0,44																			
33	Скв.4	6,0	2,69	2,11	1,77	34	0,517	0,19	0,99	0,26	0,19	7	0,00																			
34	Скв.4	8,0						0,16		0,27	0,15	12	0,08																			
35	Скв.4	10,0	2,70	1,96	1,61	40	0,681	0,22	0,87	0,26	0,18	8	0,50																			
41	Скв.5	5,0						0,20		0,26	0,17	9	0,33								0,23		2	14	4	3	4	11	22	23	13	4
42	Скв.5	6,0	2,70	1,99	1,64	39	0,642	0,21	0,88	0,26	0,17	9	0,44								0,19		21	17	3	3	6	10	20	6	11	3
43	Скв.5	7,0						0,20		0,25	0,17	8	0,38																			
44	Скв.5	8,0						0,20		0,25	0,17	8	0,38								0,21		6	13	5	4	6	11	25	15	12	3
45	Скв.5	9,0	2,71	2,00	1,68	38	0,612	0,19	0,84	0,28	0,17	11	0,18								0,20		14	15	1	2	3	6	9	22	11	17
46	Скв.5	10,0	2,71	2,00	1,68	38	0,612	0,19	0,84	0,28	0,17	11	0,18								0,18		9	15	5	3	3	4	31	16	11	3
51	Скв.6	8,0						0,21		0,24	0,16	8	0,63																			
52	Скв.6	10,0	2,70	2,01	1,62	40	0,666	0,24	0,97	0,25	0,16	9	0,89	24,4	0,026	5,4							0	0	15	13	6	8	24	17	13	4
53	Скв.6	12,0						0,22		0,27	0,17	10	0,50																			

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ɛ̇sl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм									
54	Скв.6	14,0	2,70	2,02	1,68	38	0,604	0,20	0,89	0,25	0,16	9	0,44																			
55	Скв.6	16,0						0,18		0,25	0,17	8	0,13																			
56	Скв.6	18,0	2,69	1,96	1,68	38	0,606	0,17	0,75	0,23	0,16	7	0,14																			
57	Скв.6	20,0						0,18		0,23	0,16	7	0,29																			
63	Скв.7	9,0	2,70	2,00	1,68	38	0,607	0,19	0,85	0,27	0,18	9	0,11																			
64	Скв.7	11,0						0,20		0,25	0,17	8	0,38																			
65	Скв.7	13,0	2,70	2,00	1,67	38	0,620	0,20	0,87	0,26	0,17	9	0,33																			
66	Скв.7	15,0						0,19		0,24	0,16	8	0,38																			
67	Скв.7	17,0	2,70	1,95	1,65	39	0,634	0,18	0,77	0,24	0,16	8	0,25																			
68	Скв.7	20,0						0,19		0,27	0,17	10	0,20																			
74	Скв.8	6,0	2,70	2,00	1,65	39	0,634	0,21	0,90	0,26	0,17	9	0,44																			
75	Скв.8	8,0						0,21		0,25	0,16	9	0,56																			
76	Скв.8	10,0	2,70	1,97	1,59	41	0,699	0,24	0,93	0,25	0,17	8	0,88	25,2	0,024	5,2							0	0	20	15	8	8	10	23	12	4
80	Скв.9	7,0						0,19		0,26	0,15	11	0,36																			
81	Скв.9	9,0	2,71	1,94	1,64	39	0,648	0,18	0,75	0,26	0,15	11	0,27																			
82	Скв.9	11,0						0,20		0,25	0,18	7	0,29																			
83	Скв.9	13,0	2,70	1,95	1,64	39	0,648	0,19	0,79	0,23	0,15	8	0,50																			
84	Скв.9	15,0						0,20		0,27	0,19	8	0,13																			
85	Скв.9	17,0	2,70	2,01	1,69	37	0,599	0,19	0,86	0,23	0,17	6	0,33																			
92	Скв.10	8,0	2,71	2,00	1,60	41	0,694	0,25	0,98	0,28	0,17	11	0,73	22,2	0,025	4,2							0	0	16	18	4	4	20	21	12	5
93	Скв.10	9,5						0,19		0,25	0,16	9	0,33																			
94	Скв.10	11,0	2,71	1,93	1,66	39	0,629	0,16	0,69	0,27	0,16	11	0,00																			
95	Скв.10	13,0						0,20		0,26	0,16	10	0,40																			
96	Скв.10	14,5	2,70	1,98	1,66	38	0,623	0,19	0,82	0,26	0,16	10	0,30																			
97	Скв.10	17,5						0,19		0,26	0,16	10	0,30																			
98	Скв.10	18,5	2,71	1,94	1,67	38	0,620	0,16	0,70	0,27	0,16	11	0,00																			
99	Скв.10	20,0						0,20		0,28	0,16	12	0,33																			
104	Скв.11	6,0	2,70	1,96	1,63	40	0,653	0,20	0,83	0,26	0,18	8	0,25																			
105	Скв.11	8,0						0,19		0,26	0,17	9	0,22																			
106	Скв.11	10,0	2,70	1,99	1,69	38	0,601	0,18	0,81	0,24	0,16	8	0,25								0,23		5	9	22	5	4	6	29	10	8	2
105	Скв.11	13,0						0,15		0,18	0,13	5	0,40								0,20		5	16	8	5	4	6	26	20	6	4
106	Скв.11	17,0						0,15		0,18	0,13	5	0,40								0,15		3	9	5	4	4	6	39	19	8	3
109	Скв.12	6,0						0,19		0,26	0,17	9	0,22																			
110	Скв.12	8,0	2,71	1,99	1,69	38	0,607	0,18	0,80	0,25	0,16	9	0,22																			
111	Скв.12	10,0						0,20		0,26	0,17	9	0,33																			
112	Скв.12	12,0	2,70	1,95	1,64	39	0,648	0,19	0,79	0,24	0,17	7	0,29																			
113	Скв.12	14,0						0,18		0,25	0,17	8	0,13																			
114	Скв.12	17,0	2,71	2,01	1,69	38	0,604	0,19	0,85	0,25	0,16	9	0,33																			
118	Скв.13	4,0	2,69	1,94	1,64	39	0,636	0,18	0,76	0,21	0,16	5	0,40								0,19		2	16	0	2	5	9	11	24	12	19
119	Скв.13	5,0						0,19		0,25	0,17	8	0,25								0,24		4	12	4	2	2	2	44	10	14	6
120	Скв.13	6,0	2,70	1,94	1,63	40	0,656	0,19	0,78	0,25	0,17	8	0,25								0,19		1	14	2	2	2	3	7	31	22	16
121	Скв.13	8,0						0,18		0,25	0,18	7	0,00																			
122	Скв.13	10,0	2,70	1,96	1,65	39	0,639	0,19	0,80	0,26	0,18	8	0,13								0,17		1	7	5	3	2	2	50	18	9	3
128	Скв.14	8,0						0,19		0,25	0,16	9	0,33																			

№	Скв.	H	ρs	ρ	ρd	n	e	W	Sr	WL	WP	IP	IL	φ	C	E	φ	C	E	ɛsl	Kfr	Ir	Диаметр фракции в мм									
129	Скв.14	10,0	2,69	1,94	1,64	39	0,636	0,18	0,76	0,22	0,16	6	0,33																			
130	Скв.14	12,0						0,18		0,24	0,17	7	0,14																			
131	Скв.14	14,0	2,69	1,94	1,66	38	0,622	0,17	0,73	0,22	0,15	7	0,29																			
132	Скв.14	16,0						0,18		0,22	0,16	6	0,33																			
133	Скв.14	18,0	2,70	1,97	1,63	40	0,658	0,21	0,86	0,25	0,17	8	0,50	23,6	0,021	5,7							0	0	16	13	13	10	26	10	8	4
134	Скв.14	20,0						0,19		0,24	0,16	8	0,38																			
138	Скв.15	8,0	2,70	1,94	1,62	40	0,670	0,20	0,81	0,24	0,15	9	0,56																			
139	Скв.15	10,0						0,20		0,26	0,17	9	0,33																			
140	Скв.15	12,0	2,69	1,96	1,66	38	0,619	0,18	0,78	0,23	0,16	7	0,29																			
141	Скв.15	14,0						0,18		0,24	0,16	8	0,25																			
142	Скв.15	16,0	2,70	2,00	1,68	38	0,607	0,19	0,85	0,25	0,17	8	0,25																			
143	Скв.15	18,0						0,16		0,21	0,15	6	0,17																			
144	Скв.15	20,0	2,69	1,98	1,68	38	0,603	0,18	0,80	0,23	0,17	6	0,17																			
150	Скв.16а	8,0	2,7	2,00	1,65	39	0,634	0,21	0,90	0,27	0,18	9	0,33																			
151	Скв.16а	10,0						0,18		0,25	0,16	9	0,22																			
155	Скв.17а	4,0	2,7	2,00	1,67	38	0,620	0,20	0,87	0,25	0,17	8	0,38																			
156	Скв.17а	5,0						0,18		0,20	0,15	5	0,60								0,18		0	10	5	3	4	8	30	25	10	5
157	Скв.17а	6,0	2,69	2,02	1,73	36	0,558	0,17	0,82	0,20	0,15	5	0,40								0,21		2	9	4	3	4	8	30	28	8	4
158	Скв.17а	8,0						0,21		0,26	0,18	8	0,38								0,19		0	15	5	3	2	3	32	25	12	3
159	Скв.17а	10,0	2,7	2,01	1,66	38	0,625	0,21	0,91	0,27	0,17	10	0,40								0,22		2	17	5	3	5	10	38	4	14	2
163	Скв.18	8,0						0,19		0,25	0,16	9	0,33																			
164	Скв.18	10,0	2,7	1,97	1,66	39	0,631	0,19	0,81	0,26	0,17	9	0,22																			
165	Скв.18	12,0						0,19		0,25	0,17	8	0,25																			
166	Скв.18	15,0	2,7	1,99	1,66	39	0,628	0,20	0,86	0,24	0,16	8	0,50	23,4	0,026	8,2							0	0	13	10	12	9	30	14	8	4
171	Скв.19	9,0						0,21		0,25	0,18	7	0,43																			
172	Скв.19	11,0	2,7	2,01	1,68	38	0,612	0,20	0,88	0,26	0,17	9	0,33																			
173	Скв.19	13,0						0,18		0,25	0,15	10	0,30																			
174	Скв.19	15,0	2,69	2,02	1,70	37	0,585	0,19	0,87	0,23	0,16	7	0,43																			
177	Скв.20	4,0						0,16		0,21	0,15	6	0,17								0,17		9	17	5	3	4	9	33	10	6	4
178	Скв.20	6,0	2,7	2,10	1,79	34	0,504	0,17	0,91	0,26	0,17	9	0,00								0,16		9	11	3	2	3	7	35	16	11	3
179	Скв.20	8,0						0,20		0,24	0,18	6	0,33								0,14		3	12	4	2	2	11	36	15	12	3
180	Скв.20	11,0	2,69	2,08	1,79	33	0,500	0,16	0,86	0,18	0,14	4	0,50								0,16		1	9	6	4	4	9	37	16	12	2
181	Скв.20	13,0						0,15		0,17	0,13	4	0,50								0,19		2	14	6	4	4	10	30	18	8	4
Среднее			**2,70**	**1,99**	**1,67**	**38**	**0,619**	**0,19**	**0,84**	**0,25**	**0,16**	**8**	**0,33**	**23,9**	**0,024**	**5,7**					**0,19**		**5**	**11**	**7**	**5**	**5**	**8**	**26**	**18**	**11**	**5**
n			**51**	**51**				**102**		**102**	**102**			**6**	**6**	**6**					**26**		**32**	**32**	**32**	**32**	**32**	**32**	**32**	**32**	**32**	**32**
An			**2,70**	**1,99**				**0,19**		**0,25**	**0,16**			**23,9**	**0,024**	**5,7**																
S			**0,01**	**0,04**				**0,02**		**0,02**	**0,01**			**1,04**	**0,002**	**1,33**																
v			**0,00**	**0,02**				**0,10**		**0,09**	**0,07**			**0,04**	**0,09**	**0,23**																
	min			**1,93**			**0,500**	**0,15**	**0,69**	**0,17**	**0,13**			**22,2**	**0,021**	**4,2**																
	max			**2,11**			**0,699**	**0,25**	**0,99**	**0,28**	**0,19**			**25,2**	**0,026**	**8,2**																

Выполнил: Беляков Л.О. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **1**

Выработка: **Скв. 13; Н=0,7 м (ИГЭ-1t)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,12	0,50	6,3
2	0,10	0,49	1,25	4,6
3	0,15	0,69	1,50	4,0
4	0,20	0,93	1,50	4,8
5	0,25	1,19	2,00	5,2
6	0,30	1,46	2,00	5,4
7	0,35	1,87	2,50	8,2
Разгрузка				
8	0,30	1,85	0,25	-0,4
9	0,20	1,77	0,25	-0,8
10	0,10	1,67	0,25	-1,0
11	0,00	1,52	0,50	-1,5

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0002 К= 0,0049 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0049)= 40,5 МПа

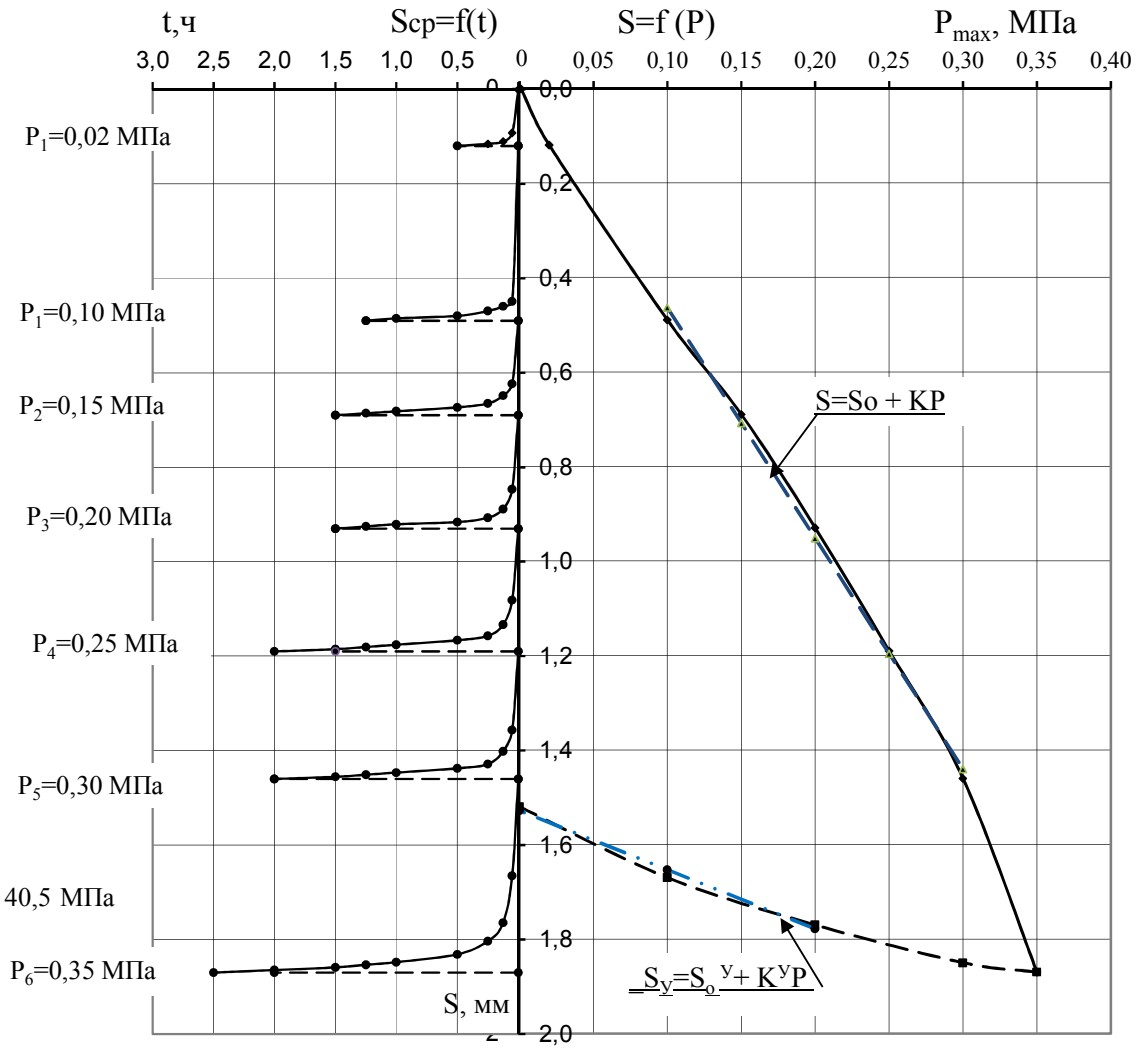
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0015 K^y= 0,0013 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0013)= 153 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **2**

Выработка: **Скв. 17а; Н=0,2 м (ИГЭ-1t)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,11	0,50	5,7
2	0,10	0,46	1,25	4,4
3	0,15	0,69	1,50	4,6
4	0,20	0,92	1,50	4,6
5	0,25	1,16	2,00	4,8
6	0,30	1,42	2,00	5,2
7	0,35	1,74	2,50	6,4
Разгрузка				
8	0,30	1,72	0,25	-0,4
9	0,20	1,65	0,25	-0,7
10	0,10	1,56	0,25	-0,9
11	0,00	1,41	0,50	-1,5

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0003 К= 0,0048 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0048)= 41.3 МПа

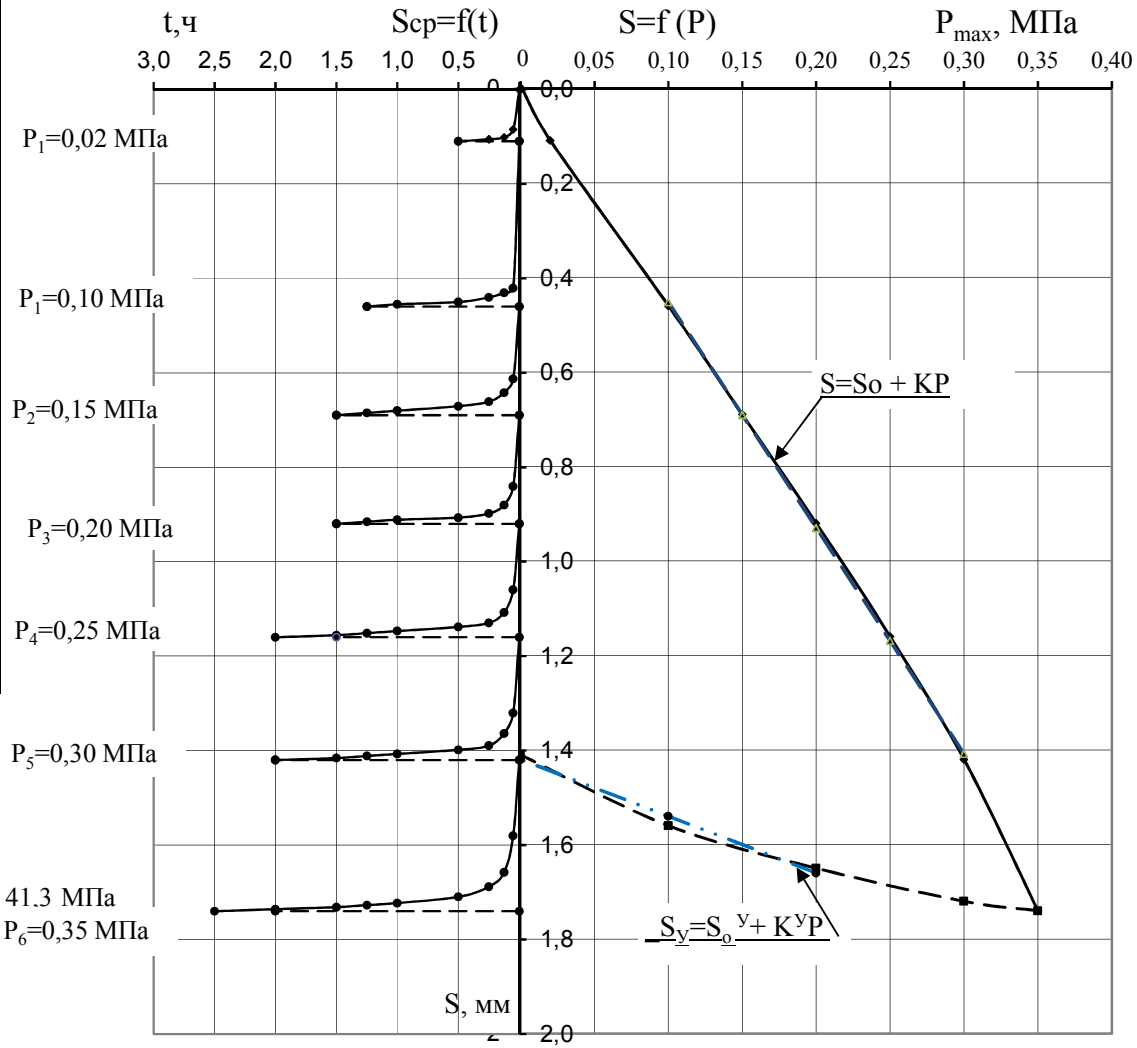
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0014 K^y= 0,0012 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0012)= 165 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **3**

Выработка: **Скв. 1; Н= 0,5м (ИГЭ-2t)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,10	0,50	5,2
2	0,10	0,50	1,00	5,0
3	0,15	0,77	1,00	5,4
4	0,20	1,04	1,25	5,4
5	0,25	1,32	1,25	5,6
6	0,30	1,61	1,25	5,8
7	0,35	1,97	1,50	7,2
Разгрузка				
8	0,30	1,94	0,25	-0,6
9	0,20	1,85	0,25	-0,9
10	0,10	1,74	0,25	-1,1
11	0,00	1,61	0,50	-1,3

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0006 К= 0,0055 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0055)= 36,1 МПа

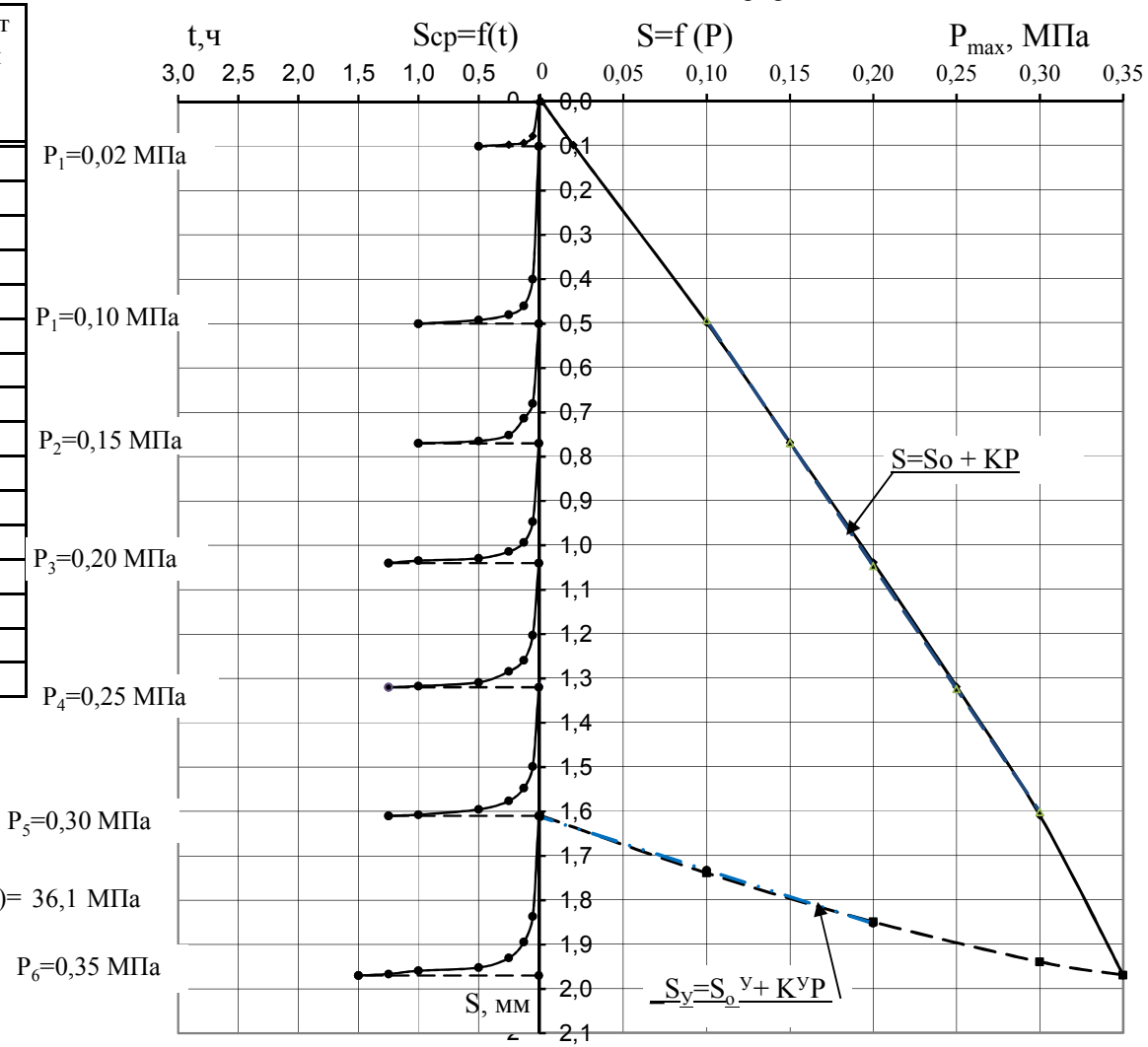
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0016 K^y= 0,0012 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0012)= 165 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **4**

Выработка: **Скв. 5; Н= 0,2м (ИГЭ-2t)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,12	0,50	6,3
2	0,10	0,56	1,00	5,5
3	0,15	0,82	1,00	5,2
4	0,20	1,07	1,25	5,0
5	0,25	1,34	1,25	5,4
6	0,30	1,61	1,25	5,4
7	0,35	1,93	1,50	6,4
Разгрузка				
8	0,30	1,90	0,25	-0,6
9	0,20	1,82	0,25	-0,8
10	0,10	1,72	0,25	-1,0
11	0,00	1,55	0,50	-1,7

$S=S_o + KP$

S_o= 0,0003 K= 0,0052 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0052)= 38,2 МПа

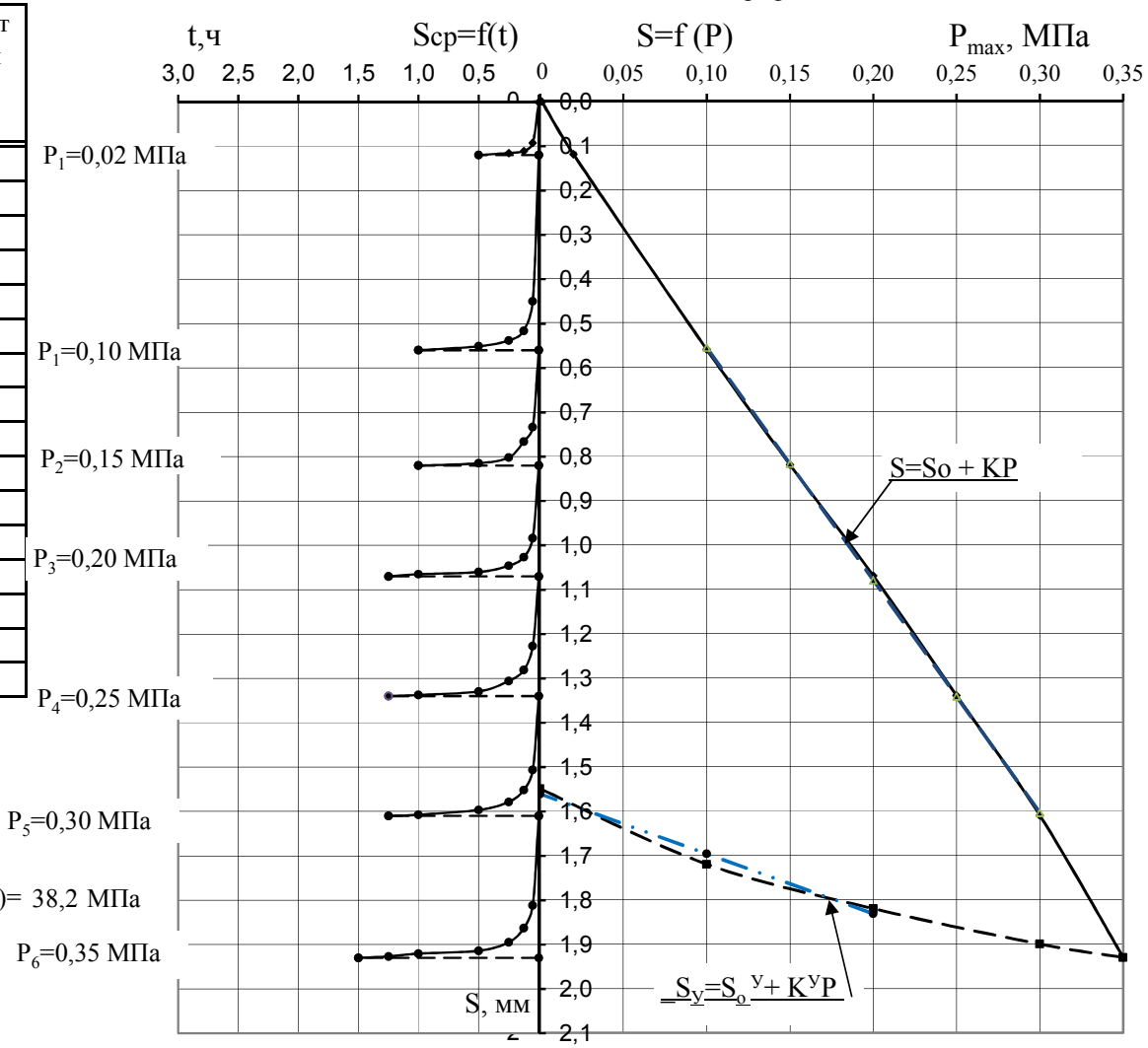
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0016 K^y= 0,0014 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0014)= 142 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **5**

Выработка: **Скв. 20; Н= 0,1м (ИГЭ-3t)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,10	0,50	5,2
2	0,10	0,44	1,00	4,3
3	0,15	0,64	1,00	4,0
4	0,20	0,85	1,25	4,2
5	0,25	1,07	1,25	4,4
6	0,30	1,32	1,25	5,0
7	0,35	1,63	1,50	6,2
Разгрузка				
8	0,30	1,62	0,25	-0,2
9	0,20	1,56	0,25	-0,6
10	0,10	1,46	0,25	-1,0
11	0,00	1,32	0,50	-1,4

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0001 К= 0,0044 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0044)= 45,1 МПа

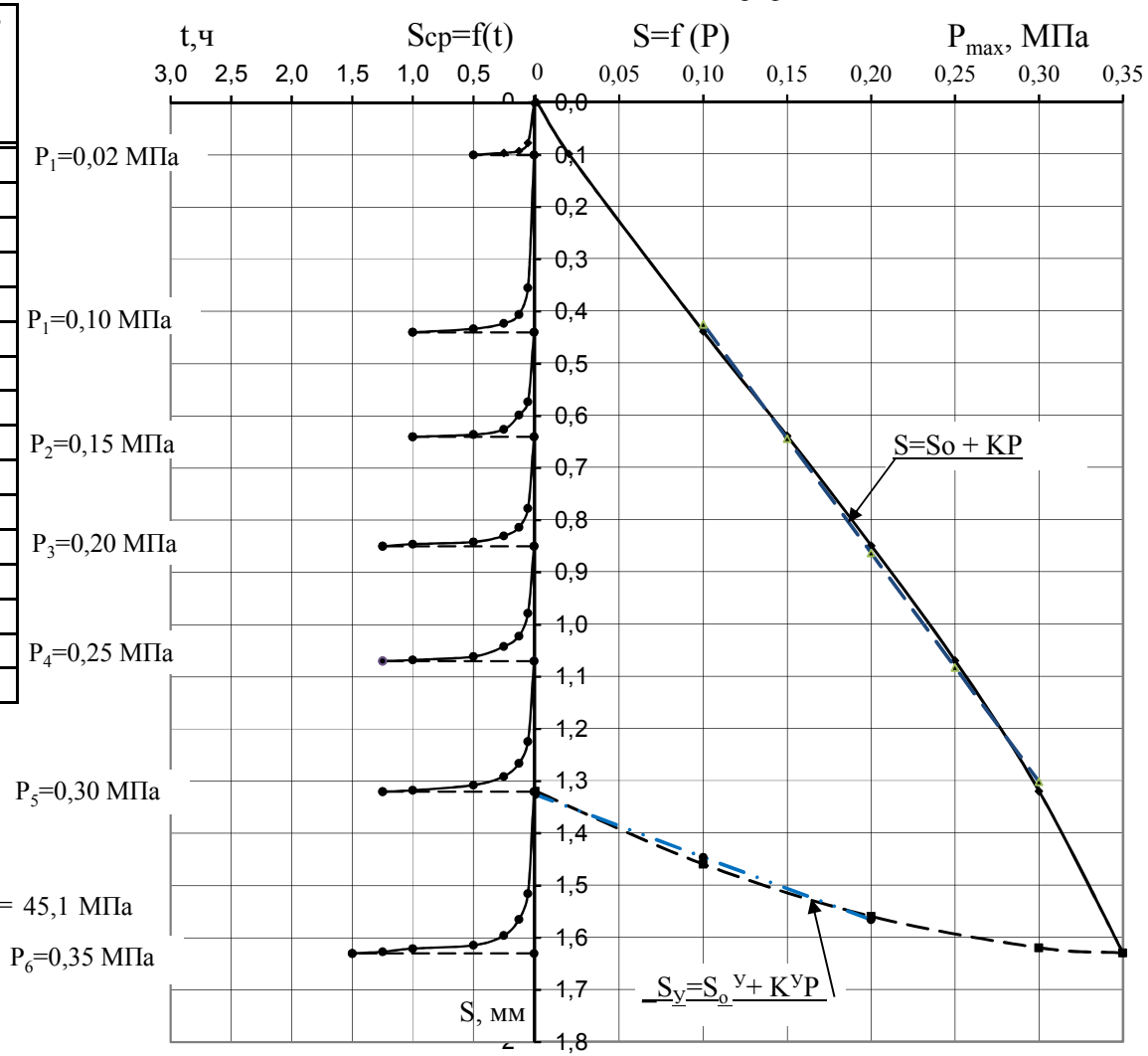
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0013 K^y= 0,0012 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0012)= 165 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **6**

Выработка: **Скв. 20 (рядом); Н= 0,1м (ИГЭ-3t)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,10	0,50	5,2
2	0,10	0,42	1,00	4,0
3	0,15	0,62	1,00	4,0
4	0,20	0,83	1,25	4,2
5	0,25	1,03	1,25	4,0
6	0,30	1,26	1,25	4,6
7	0,35	1,54	1,50	5,6
Разгрузка				
8	0,30	1,53	0,25	-0,2
9	0,20	1,46	0,25	-0,7
10	0,10	1,37	0,25	-0,9
11	0,00	1,23	0,50	-1,4

$S=S_o + KP$

S_o= 0,0000 К= 0,0042 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0042)= 47,2 МПа

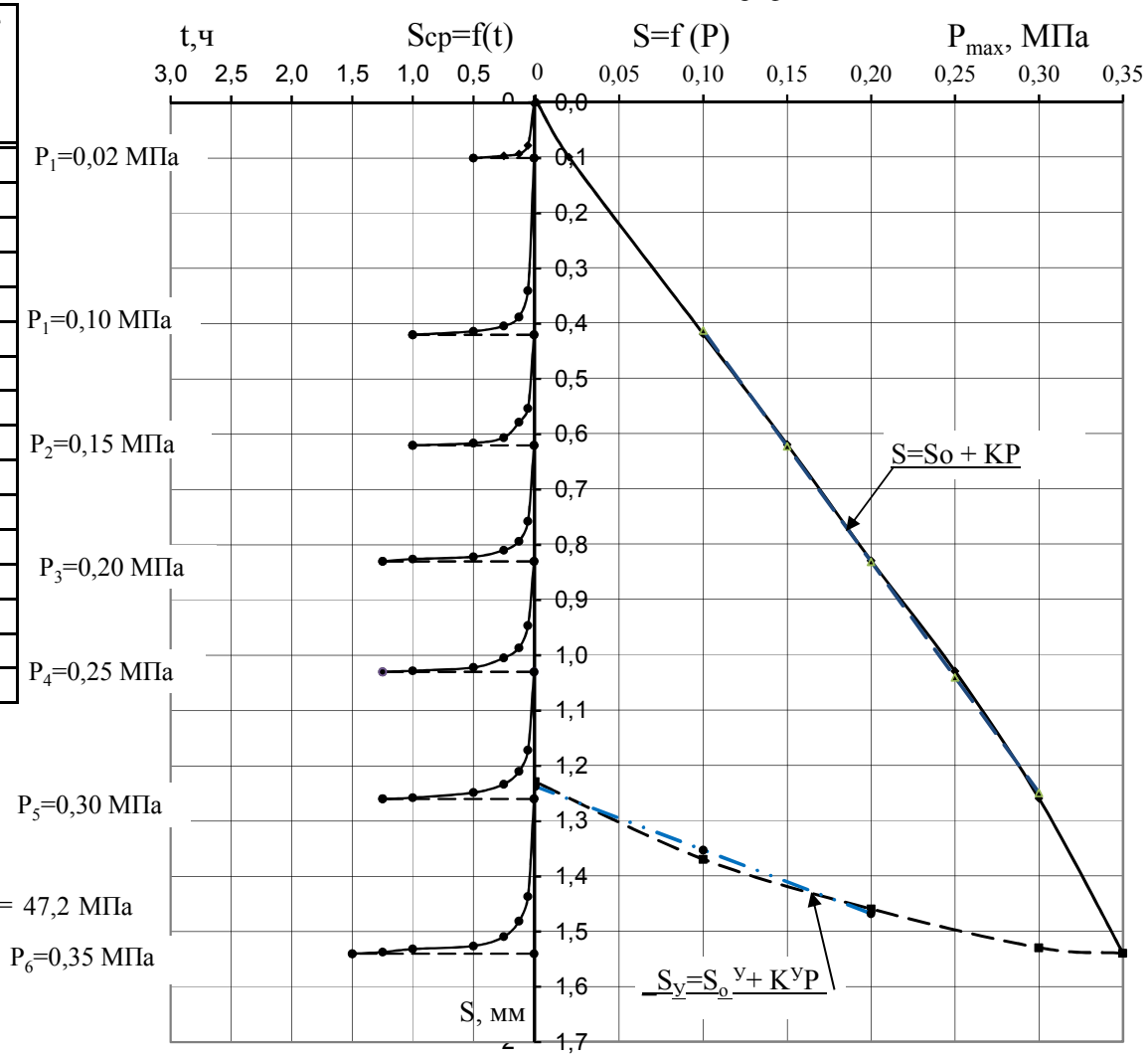
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0012 K^y= 0,0011 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0011)= 180 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **7**

Выработка: **Скв. 16а; Н= 0,1м (ИГЭ-4t)**

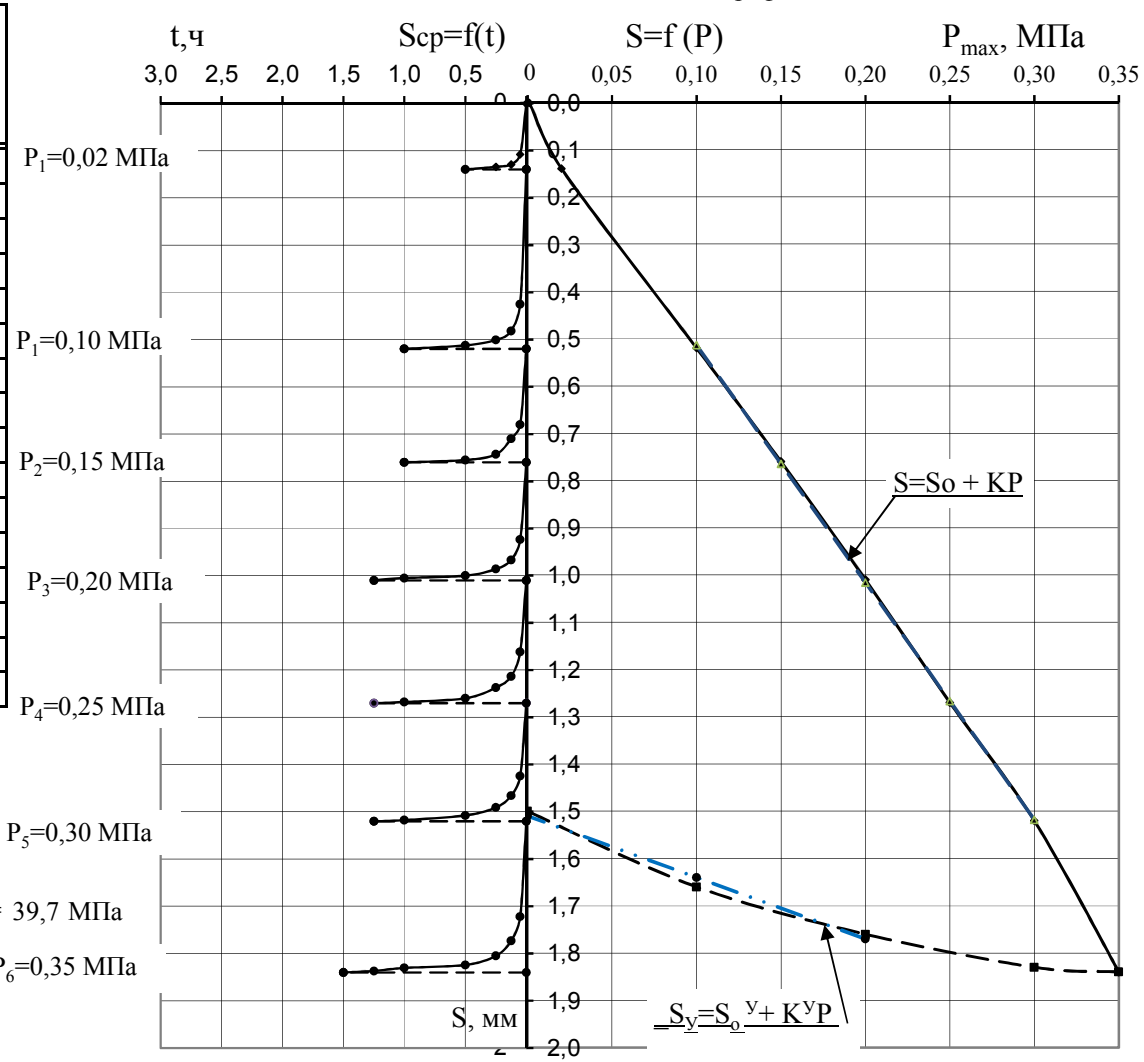
Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,14	0,50	7,3
2	0,10	0,52	1,00	4,8
3	0,15	0,76	1,00	4,8
4	0,20	1,01	1,25	5,0
5	0,25	1,27	1,25	5,2
6	0,30	1,52	1,25	5,0
7	0,35	1,84	1,50	6,4
Разгрузка				
8	0,30	1,83	0,25	-0,2
9	0,20	1,76	0,25	-0,7
10	0,10	1,66	0,25	-1,0
11	0,00	1,50	0,50	-1,6

График зависимости



$S=S_o + KP$

S_o= 0,0001 К= 0,0050 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,005)= 39,7 МПа

$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0015 K^y= 0,0013 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0013)= 153 МПа

Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **8**

Выработка: **Скв. 13; Н= 1,5м (ИГЭ-4t)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,12	0,50	6,3
2	0,10	0,52	1,00	5,0
3	0,15	0,76	1,00	4,8
4	0,20	1,01	1,25	5,0
5	0,25	1,27	1,25	5,2
6	0,30	1,55	1,25	5,6
7	0,35	1,88	1,50	6,6
Разгрузка				
8	0,30	1,87	0,25	-0,2
9	0,20	1,81	0,25	-0,6
10	0,10	1,70	0,25	-1,1
11	0,00	1,51	0,50	-1,9

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0001 К= 0,0051 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0051)= 38,9 МПа

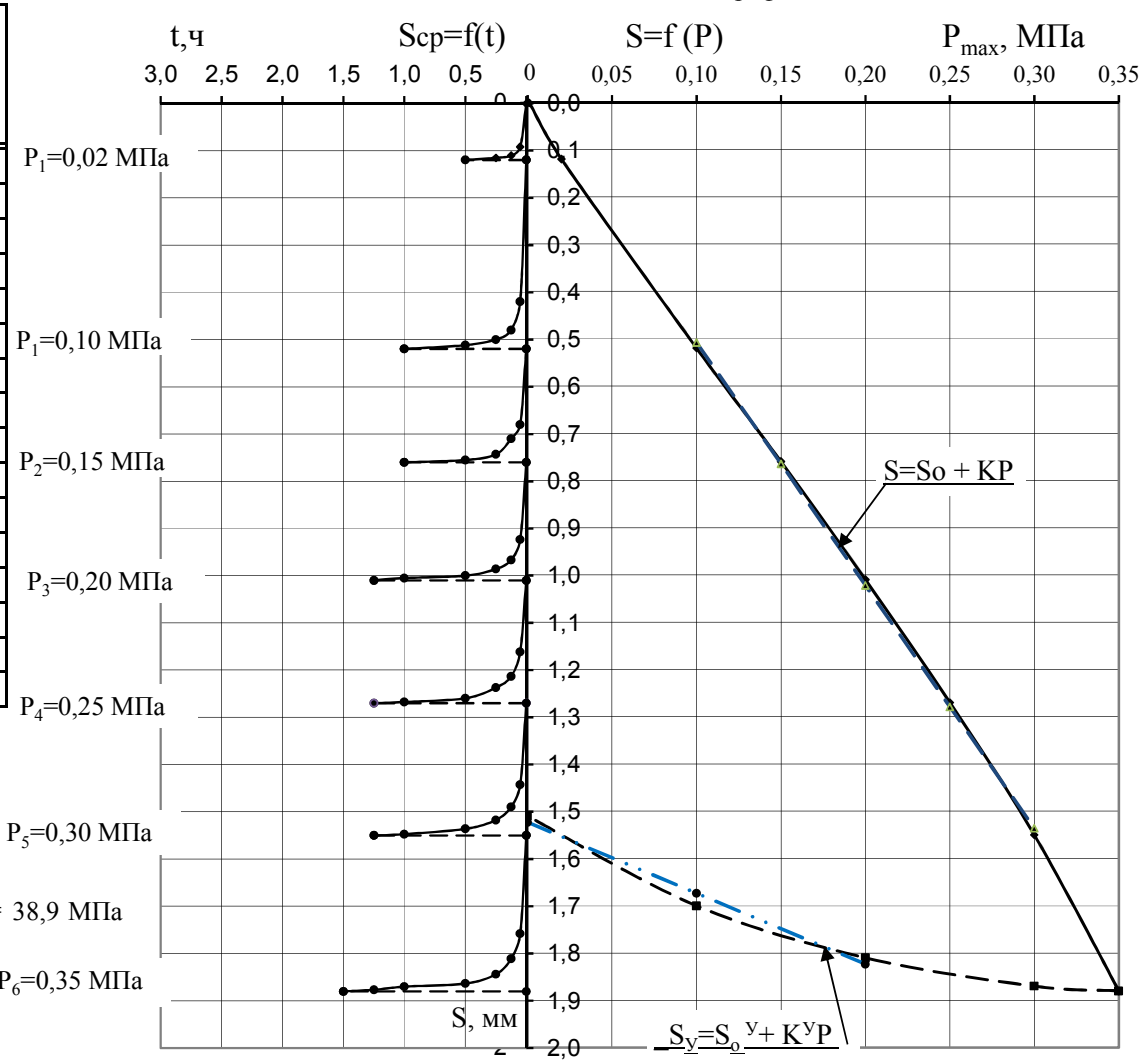
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0015 K^y= 0,0015 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0015)= 132 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **9**

Выработка: **Скв. 11; Н=1,0 м (ИГЭ-2в)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,25	0,50	13,1
2	0,10	1,58	1,50	16,6
3	0,15	2,42	1,50	16,8
4	0,20	3,39	2,00	19,4
5	0,25	4,38	2,00	19,8
6	0,30	5,47	2,50	21,8
7	0,35	6,92	3,00	29,0
Разгрузка				
8	0,30	6,85	0,25	-1,4
9	0,20	6,65	0,25	-2,0
10	0,10	6,37	0,25	-2,8
11	0,00	5,93	0,50	-4,4

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0045 К= 0,0195 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0195)= 10,2 МПа

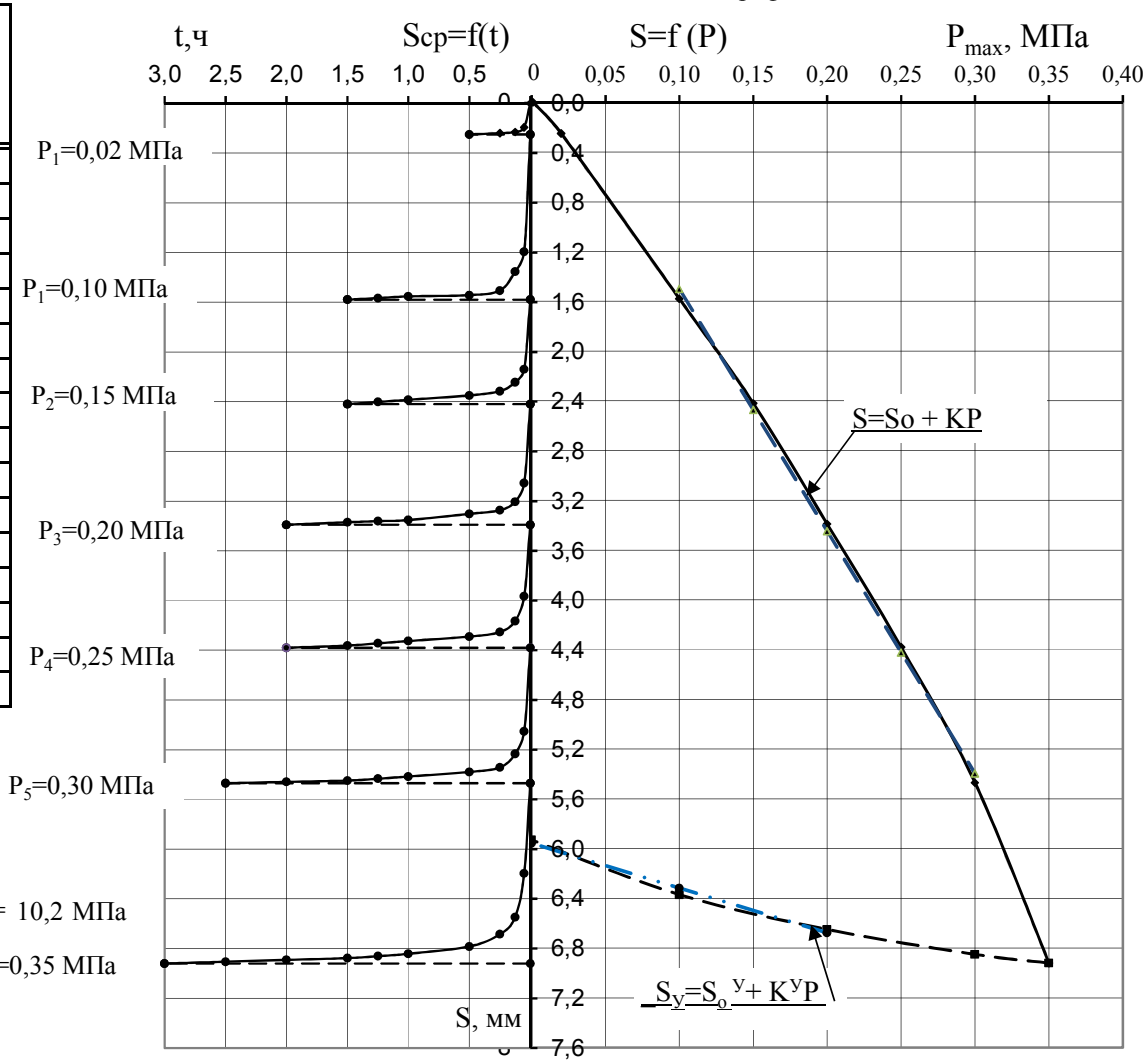
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0060 K^y= 0,0036 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0036)= 55 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **10**

Выработка: **Скв. 4; Н=0,4 м (ИГЭ-2в)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,14	0,50	7,3
2	0,10	1,26	1,50	14,0
3	0,15	2,01	1,50	15,0
4	0,20	2,81	2,00	16,0
5	0,25	3,69	2,00	17,6
6	0,30	4,69	2,50	20,0
7	0,35	5,79	3,00	22,0
Разгрузка				
8	0,30	5,72	0,25	-1,4
9	0,20	5,54	0,25	-1,8
10	0,10	5,24	0,25	-3,0
11	0,00	4,61	0,50	-6,3

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0052 К= 0,0171 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,30

Еш = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0171)= 11,6 МПа

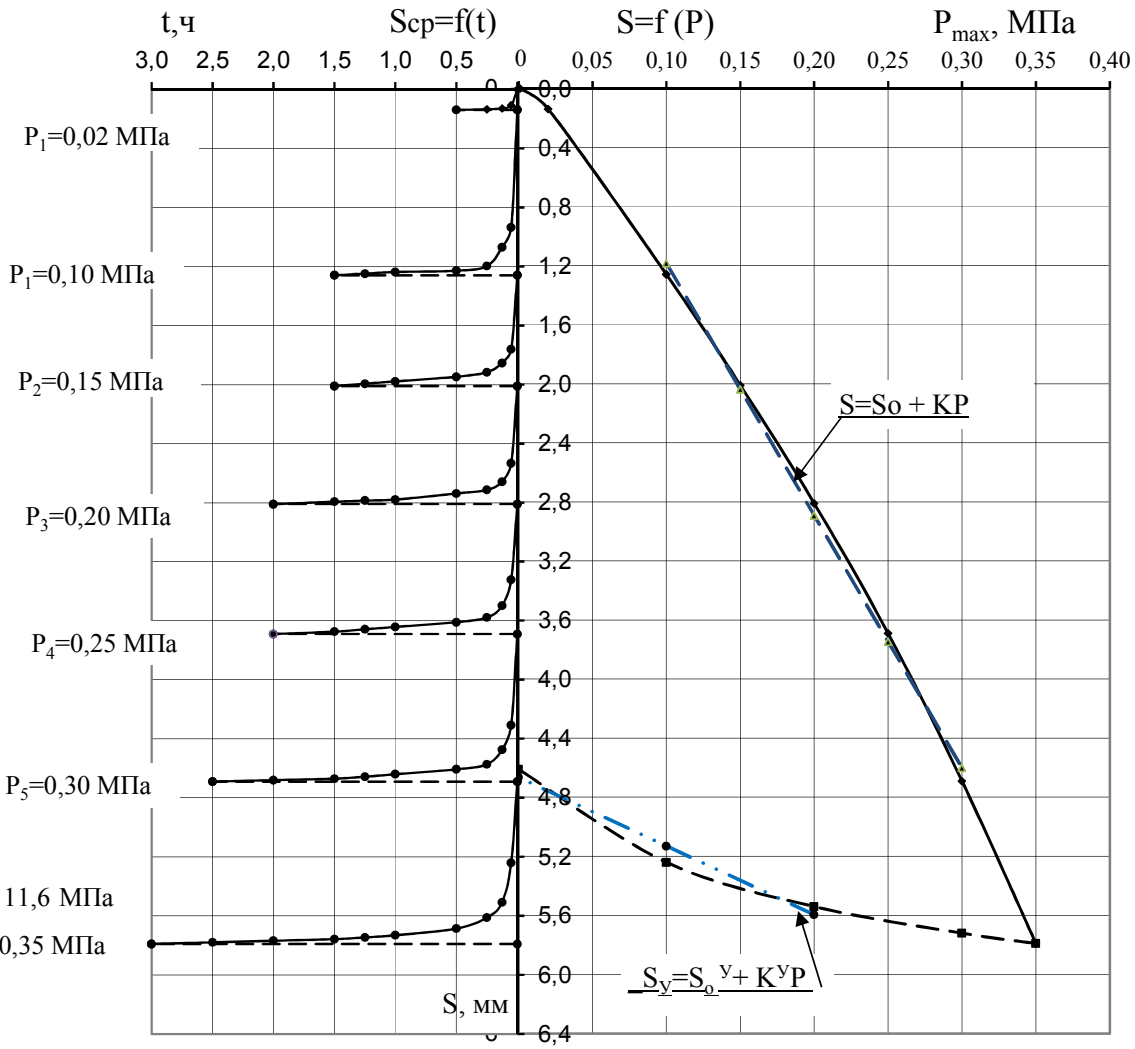
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0047 K^y= 0,0047 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,3^2)*0,276*(1/0,0047)= 42 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **11**

Выработка: **Скв. 8; Н=2,0 м (ИГЭ-1а)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,16	0,50	8,4
2	0,10	0,77	1,25	7,6
3	0,15	1,13	1,50	7,2
4	0,20	1,51	1,50	7,6
5	0,25	1,88	2,00	7,4
6	0,30	2,33	2,00	9,0
7	0,35	2,88	2,50	11,0
Разгрузка				
8	0,30	2,85	0,25	-0,6
9	0,20	2,75	0,25	-1,0
10	0,10	2,57	0,25	-1,8
11	0,00	2,31	0,50	-2,6

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0002 К= 0,0077 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,35

Еш = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0077)= 24,8 МПа

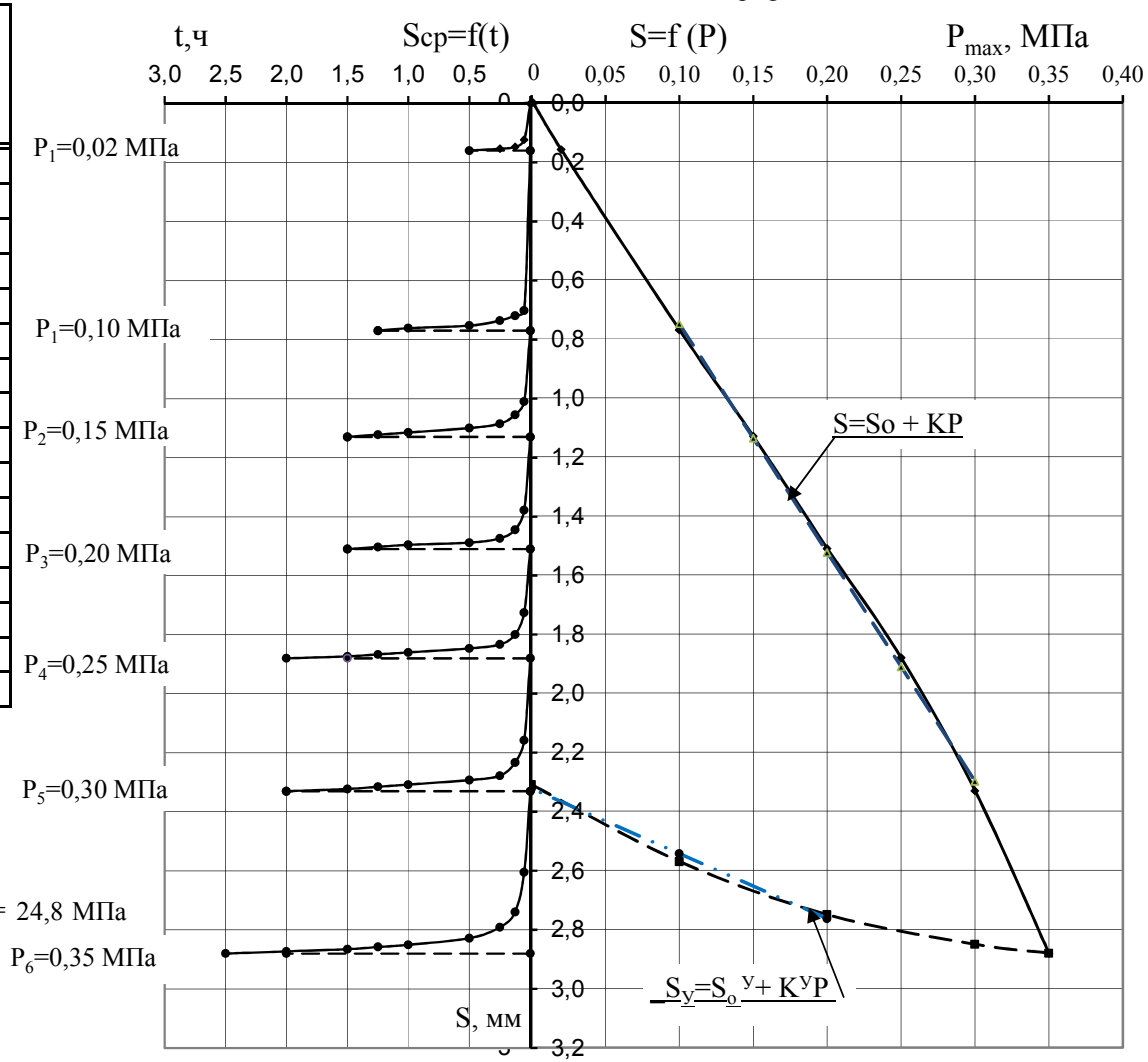
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0023 K^y= 0,0022 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0022)= 87 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **12**

Выработка: **Скв. 17а; Н=2,0 м (ИГЭ-1а)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,14	0,50	7,3
2	0,10	0,68	1,25	6,8
3	0,15	1,04	1,50	7,2
4	0,20	1,40	1,50	7,2
5	0,25	1,78	2,00	7,6
6	0,30	2,18	2,00	8,0
7	0,35	2,62	2,50	8,8
Разгрузка				
8	0,30	2,60	0,25	-0,4
9	0,20	2,52	0,25	-0,8
10	0,10	2,36	0,25	-1,6
11	0,00	2,12	0,50	-2,4

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0008 К= 0,0075 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,35

Еш = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0075)= 25,5 МПа

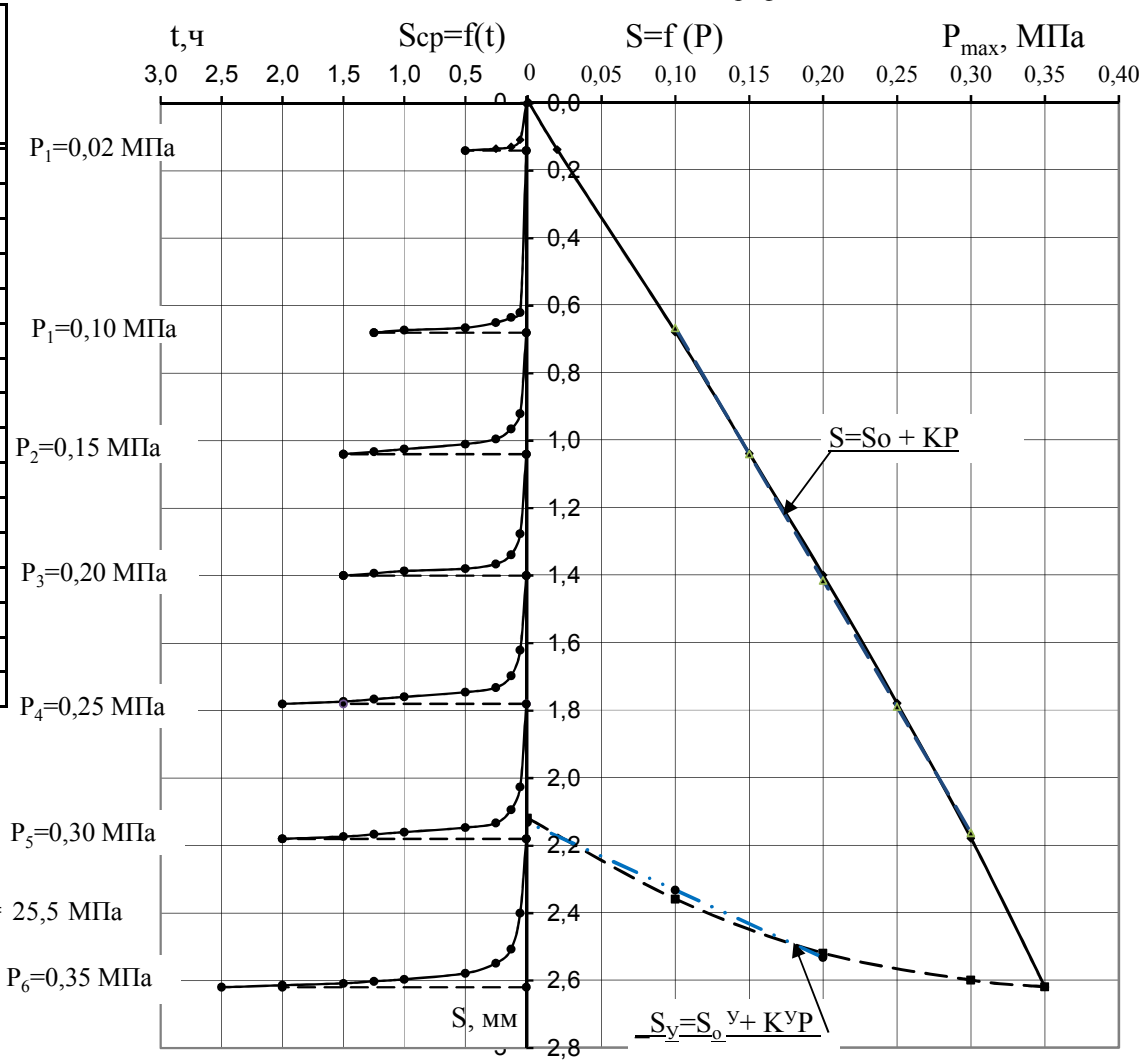
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0021 K^y= 0,0020 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,002)= 96 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **13**

Выработка: **Скв. 5; Н=2,0 м (ИГЭ-1б)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,14	0,50	7,3
2	0,10	0,75	1,25	7,6
3	0,15	1,14	1,50	7,8
4	0,20	1,54	1,50	8,0
5	0,25	1,95	2,00	8,2
6	0,30	2,38	2,00	8,6
7	0,35	2,90	2,50	10,4
Разгрузка				
8	0,30	2,88	0,25	-0,4
9	0,20	2,80	0,25	-0,8
10	0,10	2,62	0,25	-1,8
11	0,00	2,34	0,50	-2,8

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0008 К= 0,0081 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,35

Еш = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0081)= 23,6 МПа

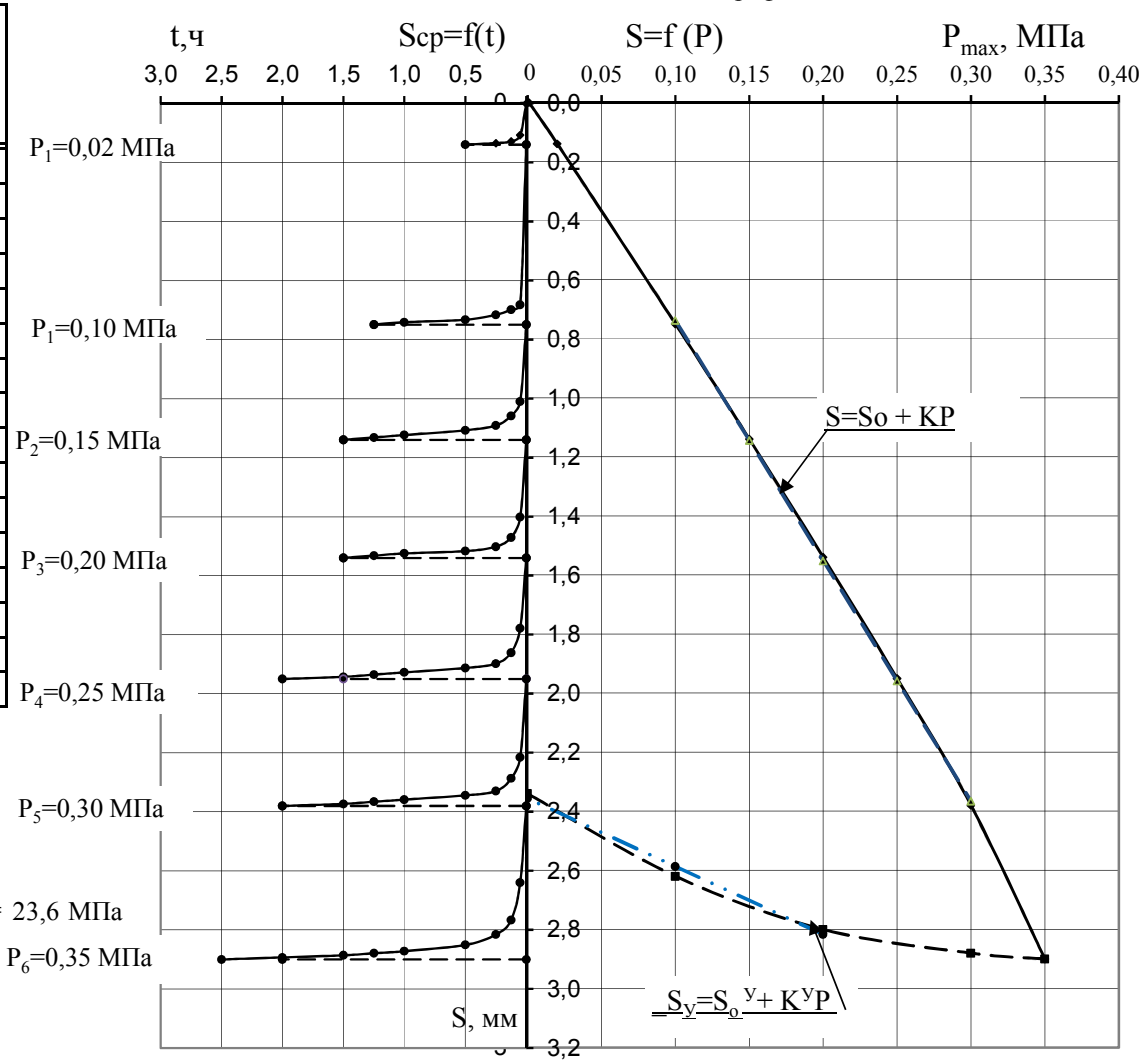
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0024 K^y= 0,0023 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0023)= 83 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **14**

Выработка: **Скв. 8; Н=0,4 м (ИГЭ-1б)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,18	0,50	9,4
2	0,10	0,84	1,25	8,3
3	0,15	1,23	1,50	7,8
4	0,20	1,65	1,50	8,4
5	0,25	2,11	2,00	9,2
6	0,30	2,55	2,00	8,8
7	0,35	3,15	2,50	12,0
Разгрузка				
8	0,30	3,13	0,25	-0,4
9	0,20	3,04	0,25	-0,9
10	0,10	2,85	0,25	-1,9
11	0,00	2,56	0,50	-2,9

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0004 К= 0,0086 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,35

Еш = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0086)= 22,2 МПа

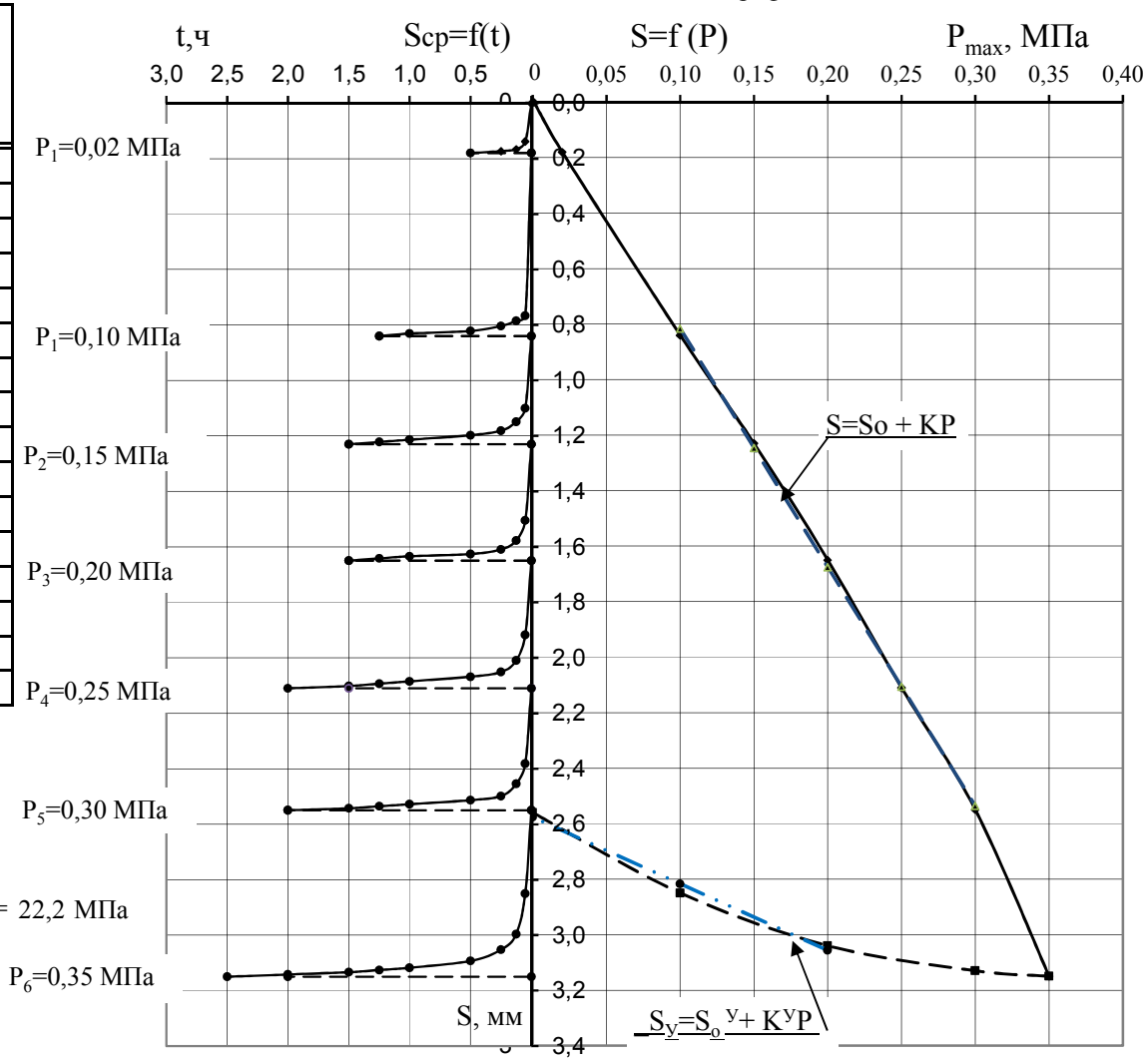
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0026 K^y= 0,0024 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0024)= 80 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **15**

Выработка: **Скв. 10; Н=0,5 м (ИГЭ-1в)**

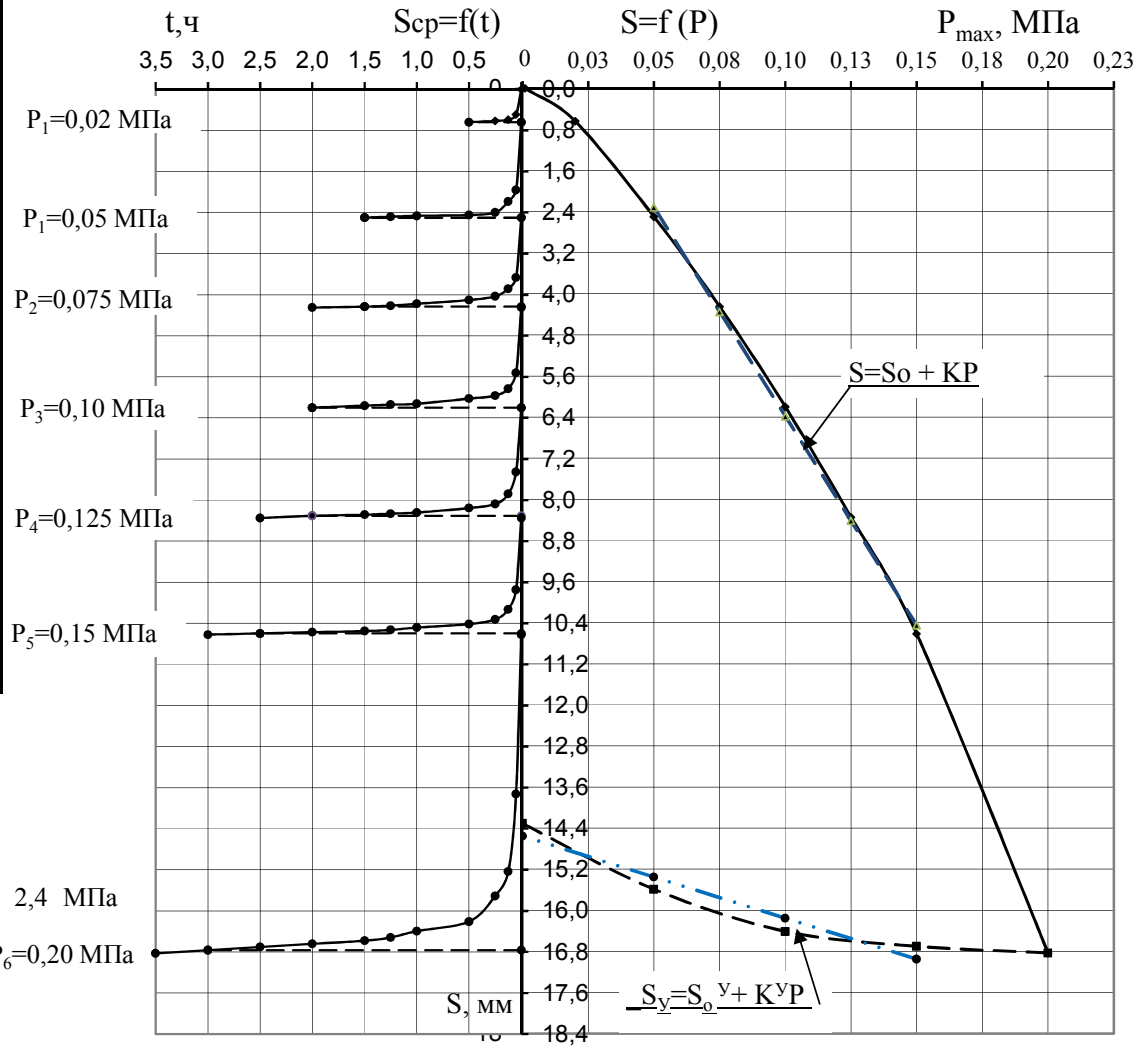
Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,64	0,50	33,6
2	0,05	2,50	1,50	62,0
3	0,075	4,25	2,00	70,0
4	0,10	6,20	2,00	78,0
5	0,125	8,35	2,50	86,0
6	0,15	10,62	3,00	90,8
7	0,20	16,83	3,50	124,2
Разгрузка				
8	0,15	16,70	0,25	-2,6
9	0,10	16,41	0,25	-5,8
10	0,05	15,59	0,25	-16,4
11	0,00	14,31	0,50	-25,6

График зависимости



$S=S_o + KP$

S_o= -0,0175 K= 0,0814 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,35

Еш = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0814)= 2,4 МПа

$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0146 K^y= 0,0160 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,016)= 12 МПа

Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **16**

Выработка: **Скв. 4; Н=1,0 м (ИГЭ-1в)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,60	0,50	31,5
2	0,05	2,40	1,50	60,0
3	0,075	4,05	2,00	66,0
4	0,10	5,85	2,00	72,0
5	0,125	7,83	2,50	79,2
6	0,15	9,89	3,00	82,4
7	0,20	15,53	3,50	112,8
Разгрузка				
8	0,15	15,40	0,25	-2,6
9	0,10	15,12	0,25	-5,6
10	0,05	14,28	0,25	-16,8
11	0,00	12,97	0,50	-26,2

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0150 К= 0,0750 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,35

Еш = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,075)= 2,6 МПа

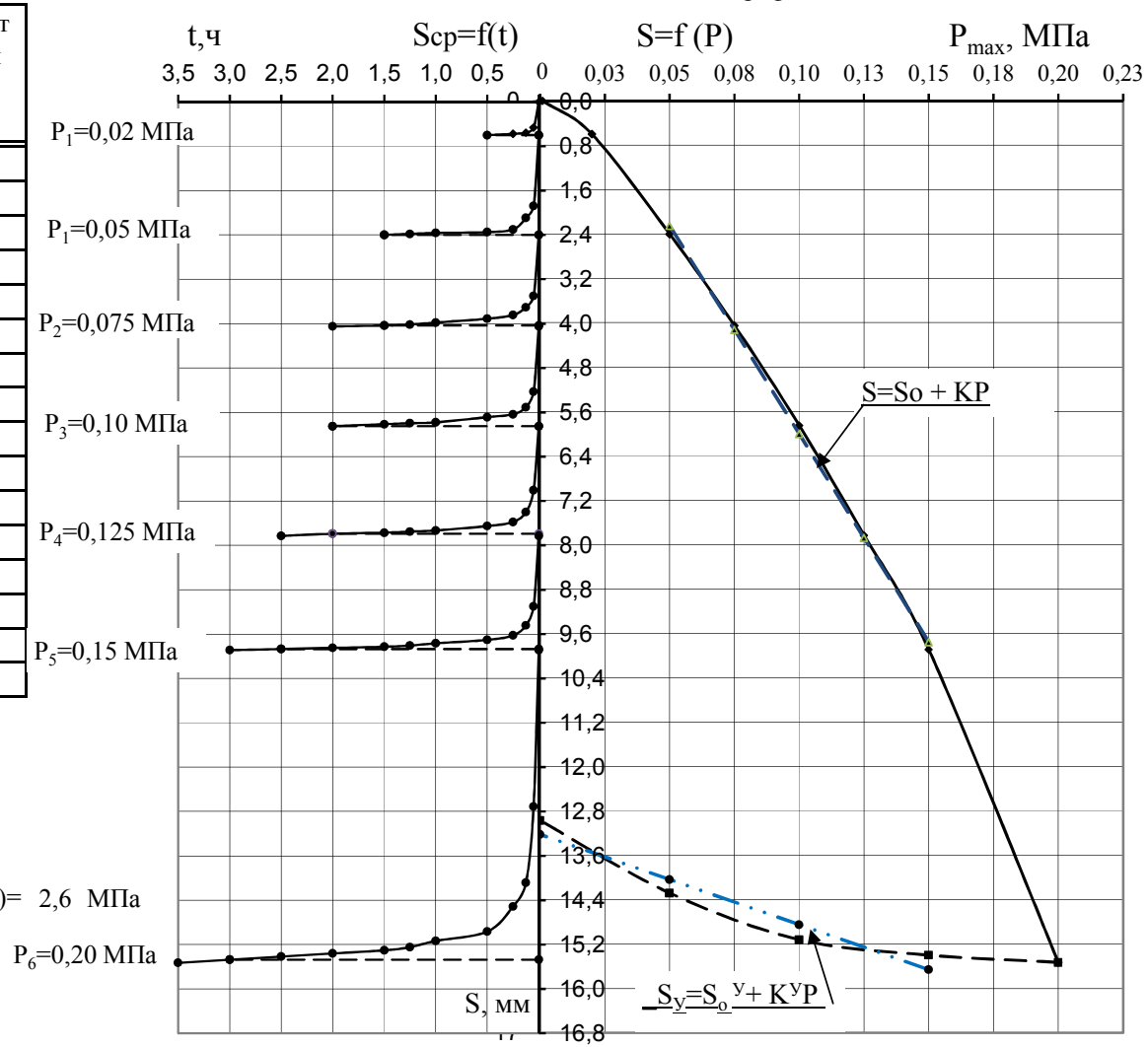
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0132 K^y= 0,0163 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0163)= 12 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **17**

Выработка: **Скв. 13; Н=4,0 м (ИГЭ-1г)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,12	0,50	6,3
2	0,10	0,94	1,25	10,3
3	0,15	1,46	1,50	10,4
4	0,20	1,99	1,50	10,6
5	0,25	2,53	2,00	10,8
6	0,30	3,08	2,00	11,0
7	0,35	3,70	2,50	12,4
Разгрузка				
8	0,30	3,68	0,25	-0,4
9	0,20	3,52	0,25	-1,6
10	0,10	3,30	0,25	-2,2
11	0,00	2,99	0,50	-3,1

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0014 К= 0,0107 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,35

Еш = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0107)= 17,9 МПа

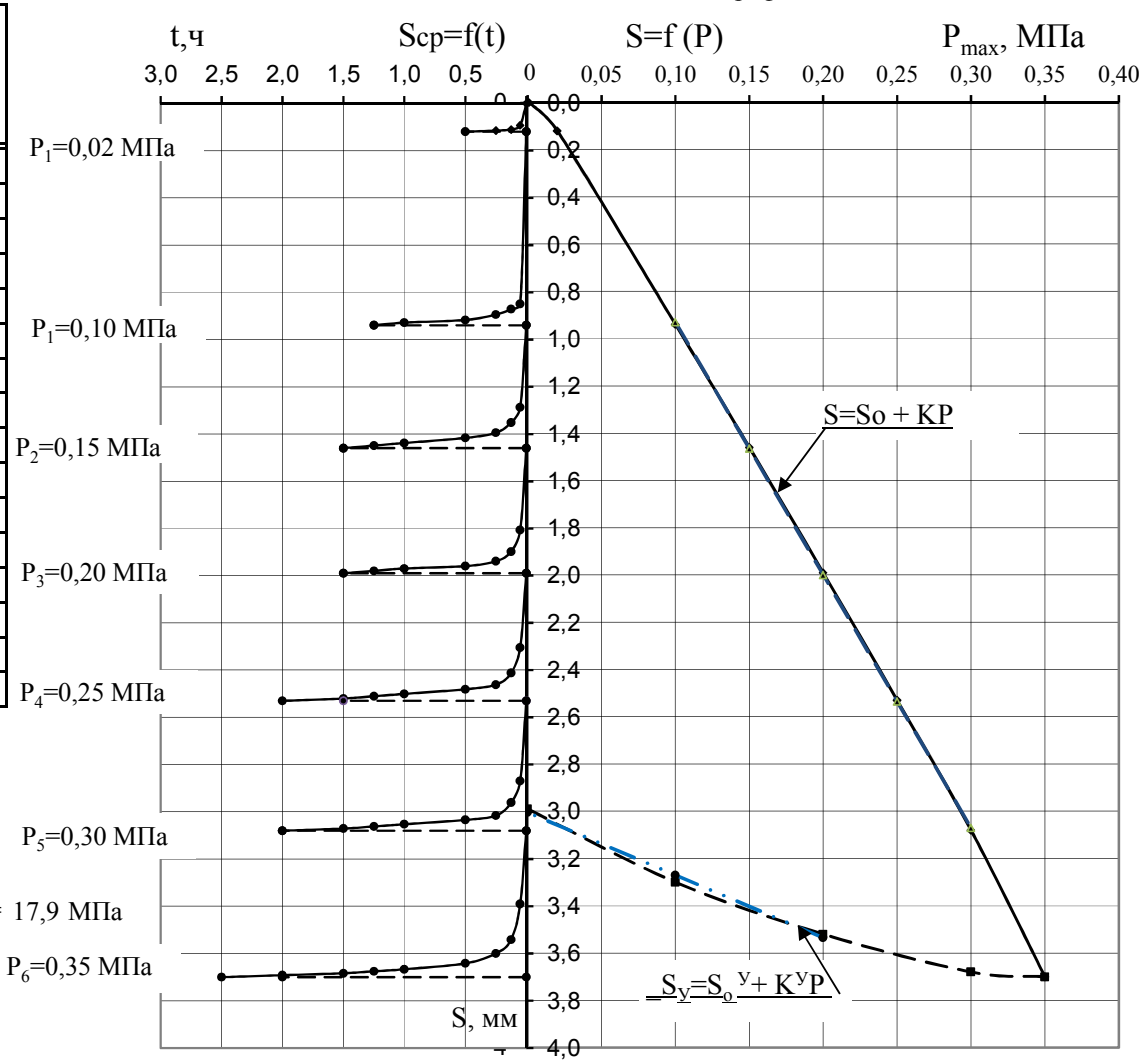
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0030 K^y= 0,0027 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0027)= 71 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение И

Испытание грунта винтовым штампом, площадью 600 см^2

Опыт № **18**

Выработка: **Скв. 20; Н=4,0 м (ИГЭ-1г)**

Дата:

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Таблица результатов испытания

Номер ступени	Нагрузка P_i, МПа	Осадка Si мм.	Время стабилизации Δt, час.	Коэффициент деформации ΔS / ΔP, мм/МПа
1	0,02	0,14	0,50	7,3
2	0,10	0,88	1,25	9,3
3	0,15	1,35	1,50	9,4
4	0,20	1,83	1,50	9,6
5	0,25	2,32	2,00	9,8
6	0,30	2,82	2,00	10,0
7	0,35	3,38	2,50	11,2
Разгрузка				
8	0,30	3,36	0,25	-0,4
9	0,20	3,23	0,25	-1,3
10	0,10	3,02	0,25	-2,1
11	0,00	2,75	0,50	-2,7

$S=S_o + KP$

S_o= -0,0010 К= 0,0097 м/МПа

$E=K_1*K_p(1-v^2)*D*(1/K)$

K_1= 1 K_p= 0,79

D= 0,276 v= 0,35

Еш = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0097)= 19,7 МПа

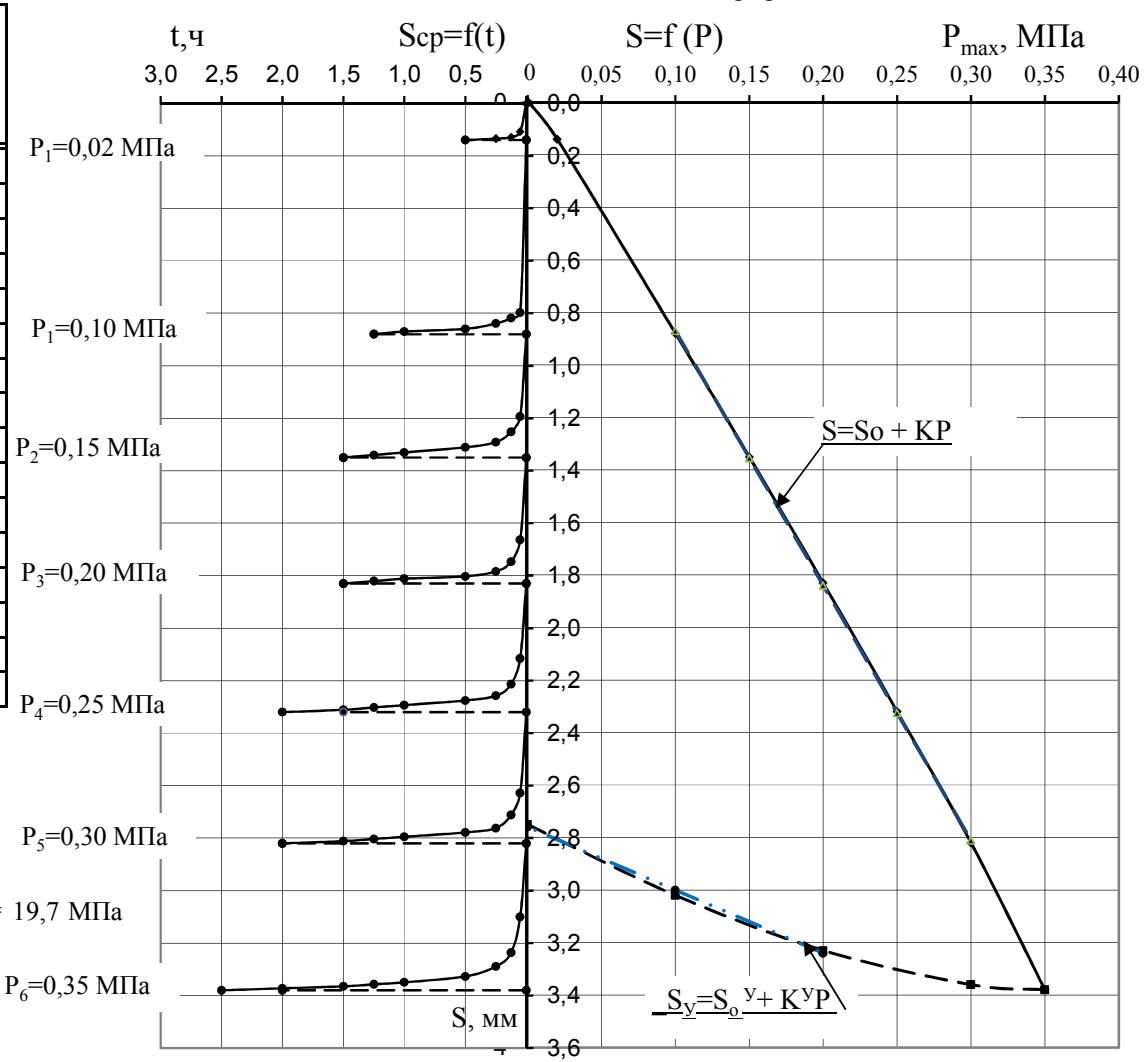
$S_y=S_o^y + K^yP$

$E_y=K_1*K_y(1-v^2)*D*(1/K^y)$

S_o^y= 0,0028 K^y= 0,0024 м/МПа

ЕшУ = 1*0,79*(1-0,35^2)*0,276*(1/0,0024)= 80 МПа

График зависимости



Выполнил: Чахлов М.Г. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Регистрационный №	№ выработки	Глубина, м	pH	Засоленность, %	КАТИОНЫ						Σ катионов, мг/экв	АНИОНЫ						Σ анионов, мг/экв
					Ca^{++}		Mg^{++}		$K^{+}+Na^{+}$			HCO_3^{-}		Cl^{-}		SO_4^{--}		
					мг/экв	%засоленности	мг/экв	%засоленности	мг/экв	%засоленности		мг/экв	%засоленности	мг/экв	%засоленности	мг/экв	%засоленности	
1	Скв. 13	1,0	6,70	0,096	0,480	0,0096	0,520	0,0062	0,820	0,0189	1,820	1,300	0,0793	0,300	0,0105	0,220	0,0110	1,820
2	Скв. 1	1,0	6,80	0,097	0,720	0,0144	0,200	0,0024	0,900	0,0207	1,820	1,500	0,0915	0,180	0,0063	0,140	0,0070	1,820
3	Скв. 3	2,0	6,70	0,081	0,400	0,0080	0,520	0,0062	0,660	0,0152	1,580	1,300	0,0793	0,120	0,0042	0,160	0,0080	1,580
4	Скв. 4	0,2	6,70	0,102	0,720	0,0144	0,320	0,0038	0,890	0,0205	1,930	1,550	0,0946	0,200	0,0070	0,180	0,0090	1,930
5	Скв. 4	0,8	6,70	0,112	1,000	0,0200	0,440	0,0053	0,730	0,0168	2,170	1,850	0,1129	0,140	0,0049	0,180	0,0090	2,170
6	Скв. 17а	2,0	6,70	0,094	0,580	0,0116	0,390	0,0047	0,820	0,0189	1,790	1,410	0,0860	0,200	0,0070	0,180	0,0090	1,790
7	Скв. 8	1,0	6,80	0,100	0,680	0,0136	0,370	0,0044	0,850	0,0196	1,900	1,530	0,0933	0,170	0,0060	0,200	0,0100	1,900
8	Скв. 10	1,0	6,30	0,098	0,670	0,0134	0,410	0,0049	0,790	0,0182	1,870	1,530	0,0933	0,170	0,0060	0,170	0,0085	1,870
9	Скв. 17а	4,0	7,00	0,061	0,720	0,0144	0,220	0,0026	0,200	0,0046	1,140	0,700	0,0427	0,250	0,0088	0,190	0,0095	1,140

Пересчет содержания хлоридов и сульфатов на 1кг грунта

Регистрационный №	Номер выработки	Глубина отбора	Содержание в мг на 1000 г	
			Cl-	SO4--
1	Скв. 13	1,0	106,38	105,60
2	Скв. 1	1,0	63,83	67,20
3	Скв. 3	2,0	42,55	76,80
4	Скв. 4	0,2	70,92	86,40
5	Скв. 4	0,8	49,64	86,40
6	Скв. 17а	2,0	70,92	86,40
7	Скв. 8	1,0	60,28	96,00
8	Скв. 10	1,0	60,28	81,60
9	Скв. 17а	4,0	88,65	91,20

Дата: 11.10.2018

Дербенцев А.С.

Приложение

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях

(СП 28.13330.2012 Табл. В2)

Регистрационный №	Номер выработки	Глубина отбора	Содержание в мг на 1000 г грунта Cl-	Степень агрессивного воздействия грунтов с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марки W4-W6			
				Толщина защитного слоя, мм			
				20	25	30	50
1	Скв. 13	1,0	106,38	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
2	Скв. 1	1,0	63,83	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
3	Скв. 3	2,0	42,55	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
4	Скв. 4	0,2	70,92	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
5	Скв. 4	0,8	49,64	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
6	Скв. 17а	2,0	70,92	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
7	Скв. 8	1,0	60,28	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
8	Скв. 10	1,0	60,28	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
9	Скв. 17а	4,0	88,65	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная

Регистрационный №	Номер выработки	Глубина отбора	Содержание в мг на 1000 г грунта Cl-	Степень агрессивного воздействия грунтов с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марки W8			
				Толщина защитного слоя, мм			
				20	25	30	50
1	Скв. 13	1,0	106,38	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
2	Скв. 1	1,0	63,83	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
3	Скв. 3	2,0	42,55	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
4	Скв. 4	0,2	70,92	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
5	Скв. 4	0,8	49,64	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
6	Скв. 17а	2,0	70,92	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
7	Скв. 8	1,0	60,28	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
8	Скв. 10	1,0	60,28	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
9	Скв. 17а	4,0	88,65	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная

Регистрационный №	Номер выработки	Глубина отбора	Содержание в мг на 1000 г грунта Cl-	Степень агрессивного воздействия грунтов с содержанием хлоридов, мг/кг, для бетонов марки W10-W14			
				Толщина защитного слоя, мм			
				20	25	30	50
1	Скв. 13	1,0	106,38	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
2	Скв. 1	1,0	63,83	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
3	Скв. 3	2,0	42,55	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
4	Скв. 4	0,2	70,92	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
5	Скв. 4	0,8	49,64	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
6	Скв. 17а	2,0	70,92	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
7	Скв. 8	1,0	60,28	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
8	Скв. 10	1,0	60,28	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
9	Скв. 17а	4	88,65	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная

Дата: 11.10.2018 Анализ выполнил Дербенцев А.С.

Приложение

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водопроницаемости W4-W20

(СП 28.13330.2012 Табл. В1)

Цемент	Регистрационный №	Номер выработки	Глубина отбора	Содержание в мг на 1000 г грунта SO4--	Степень агрессивного воздействия грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO4--, мг/кг				
					W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	1	Скв. 13	1,0	105,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	2	Скв. 1	1,0	67,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	3	Скв. 3	2,0	76,80	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	4	Скв. 4	0,2	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	5	Скв. 4	0,8	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	6	Скв. 17а	2,0	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	7	Скв. 8	1,0	96,00	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	8	Скв. 10	1,0	81,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	9	Скв. 17а	4,0	91,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C3S не более 65%, C3A не более 7%, C3A+C4AF не более 22% и шлакопортландцемент	1	Скв. 13	1,0	105,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	2	Скв. 1	1,0	67,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	3	Скв. 3	2,0	76,80	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	4	Скв. 4	0,2	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	5	Скв. 4	0,8	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	6	Скв. 17а	2,0	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	7	Скв. 8	1,0	96,00	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	8	Скв. 10	1,0	81,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	9	Скв. 17а	4,0	91,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	1	Скв. 13	1,0	105,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	2	Скв. 1	1,0	67,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	3	Скв. 3	2,0	76,80	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	4	Скв. 4	0,2	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	5	Скв. 4	0,8	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	6	Скв. 17а	2,0	86,40	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	7	Скв. 8	1,0	96,00	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	8	Скв. 10	1,0	81,60	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная
	9	Скв. 17а	4,0	91,20	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная	неагрессивная

Дата: 11.10.2018 Анализ выполнил Дербенцев А.С.

Приложение Л

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля

Объект: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена»

Номер выработки	Глубина отбора пробы, м	Значение pH	Массовая доля компонентов, % от массы воздушно-сухой пробы				**Коррозионная агрессивность грунтов к**	
			Органическое вещество (гумус), %	Нитрат ион NO_3^-, %	Хлор ион Cl^-, %	Ион железа Fe^{2+}, %	**свинцовой оболочке кабеля**	**алюминиевой оболочке кабеля**
Скв. 13	1,00	6,70	0,0061	0,0000	0,0006	0,0015	**Низкая**	**Низкая**
Скв. 1	1,00	6,80	0,0044	0,0000	0,0006	0,0009	**Низкая**	**Низкая**
Скв. 3	2,00	6,70	0,0056	0,0000	0,0006	0,0016	**Низкая**	**Низкая**
Скв. 4	0,20	6,70	0,0050	0,0000	0,0003	0,0013	**Низкая**	**Низкая**
Скв. 4	0,80	6,70	0,0082	0,0000	0,0014	0,0020	**Низкая**	**Средняя**
Скв. 17а	2,00	6,70	0,0075	0,0000	0,0002	0,0009	**Низкая**	**Низкая**
Скв. 8	1,00	6,80	0,0081	0,0000	0,0011	0,0017	**Низкая**	**Средняя**
Скв. 10	1,00	6,30	0,0142	0,0000	0,0011	0,0014	**Средняя**	**Средняя**
Скв. 17а	4,00	7,00	0,0065	0,0000	0,0002	0,0014	**Низкая**	**Низкая**

Дата 11.10.2018

Зав. Лабораторией Дорофеева Е. П

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

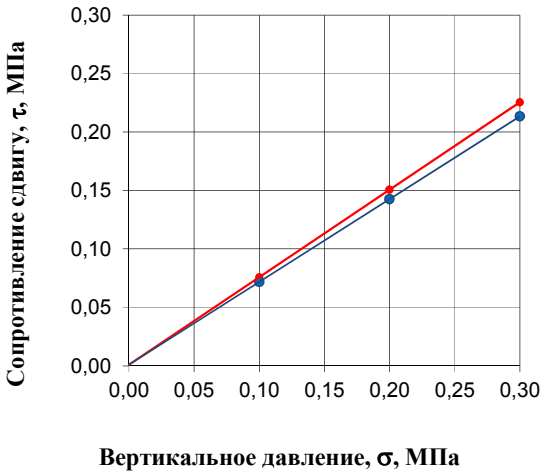
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.1 ***Глубина отбора, м:*** 1,0

Номенклатурный вид грунта: *Песок средней крупности малой степени водонасыщения*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,67	1,79	1,66	38	0,611	0,08	0,35	-	-	-	-



ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,076	0,151	0,225		
	Wmax.	0,072	0,143	0,213		

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,748	36,8	0,708	35,3
C, МПа	0,001		0,001	

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность	Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
	Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
	E= ;		E= ;		E= ;		E= ;		МПа
	β=				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,08			
ρ	1,83			

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

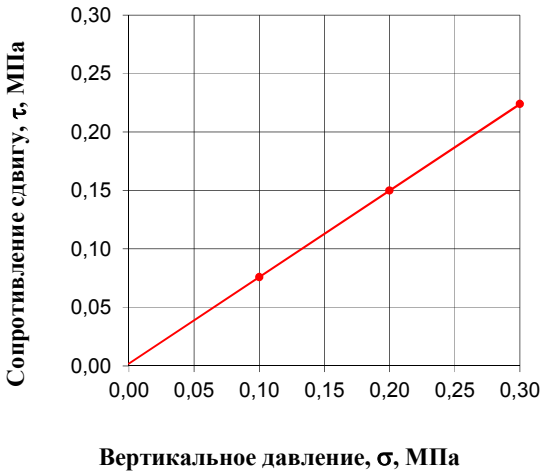
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.1 ***Глубина отбора, м:*** 2,3

Номенклатурный вид грунта: *Щебенистый грунт насыщенный водой (испытание заполнителя)*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,68	2,09	1,82	32	0,475	0,15	0,85	-	-	-	-



ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,076	0,150	0,224		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,740	36,5		
C, МПа	0,002			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
E= ;		E= ;		E= ;		E= ;		МПа
β=				β=				

Относительная просадочность

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,15			
ρ	2,13			

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

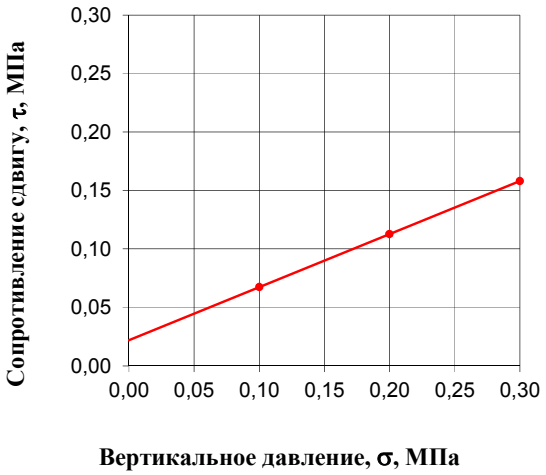
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.2 ***Глубина отбора, м:*** 11,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой мягкопластичный*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	2,01	1,62	40	0,666	0,24	0,97	0,26	0,17	9	0,78



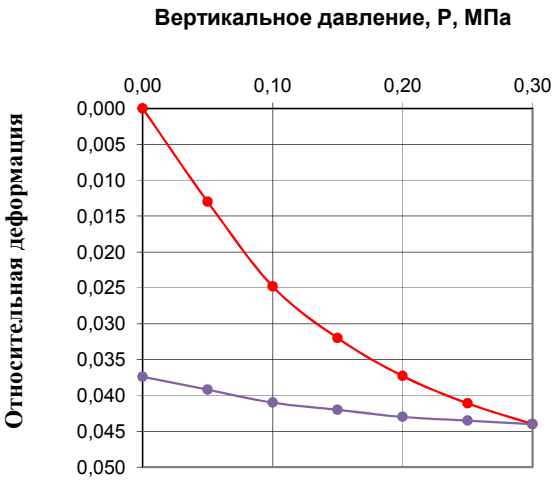
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,067	0,113	0,158		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,454	24,4		
C, МПа	0,022			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	
0,00	0,000	0,00	0,037					
0,05	0,013	0,05	0,039					
0,10	0,025	0,10	0,041					
0,15	0,032	0,15	0,042					
0,20	0,037	0,20	0,043					
0,25	0,041	0,25	0,044					
0,30	0,044	0,30	0,044					
E= 5,6 ;		E= 25 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,70				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,22		0,23	
ρ	2,04		2,06	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

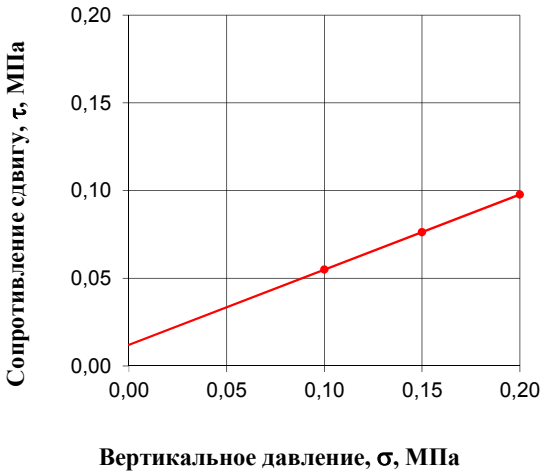
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.4 ***Глубина отбора, м:*** 0,8

Номенклатурный вид грунта: *Супесь с дресвой текучепластичная*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,69	1,99	1,58	41	0,703	0,26	0,99	0,27	0,21	6	0,83



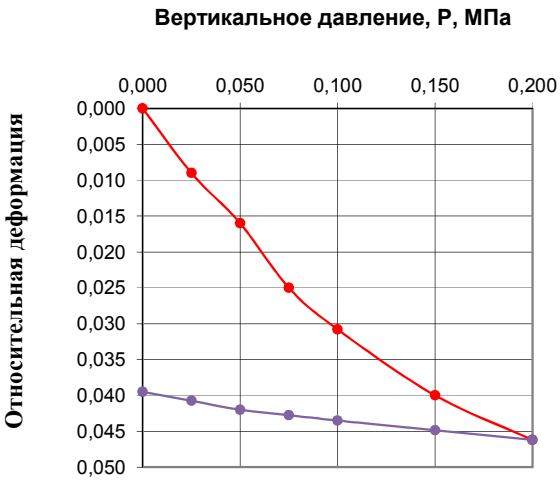
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,15	0,20		
τ, МПа	Wест.	0,055	0,076	0,098		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,429	23,2		
C, МПа	0,012			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,000	0,000	0,000	0,040					
0,025	0,009	0,025	0,041					
0,050	0,016	0,050	0,042					
0,075	0,025	0,075	0,043					
0,100	0,031	0,100	0,044					
0,150	0,040	0,150	0,045					
0,200	0,046	0,200	0,046					
E= 4,8 ;		E= 22 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,74				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,23		0,24	
ρ	2,01		2,03	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

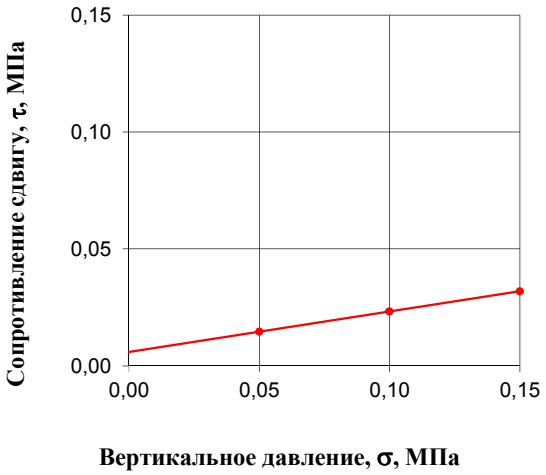
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.4 ***Глубина отбора, м:*** 1,5

Номенклатурный вид грунта: *Супесь с дресвой текучая*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L	Ir
2,08	1,38	0,76	64	1,743	0,82	0,98	0,79	0,73	6	> 1	0,36



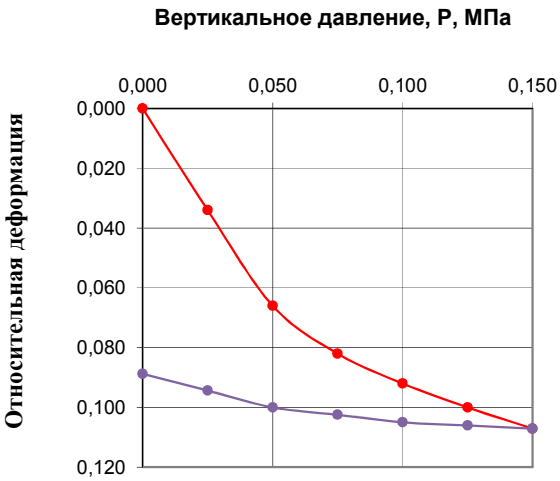
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,05	0,10	0,15		
τ, МПа	Wест.	0,015	0,023	0,032		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,173	9,8		
C, МПа	0,006			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,000	0,000	0,000	0,089					
0,025	0,034	0,025	0,094					
0,050	0,066	0,050	0,100					
0,075	0,082	0,075	0,103					
0,100	0,092	0,100	0,105					
0,125	0,100	0,125	0,106					
0,150	0,107	0,150	0,107					
E= 1,8 ;		E= 6,1 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,74				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,71		0,72	
ρ	1,41		1,43	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

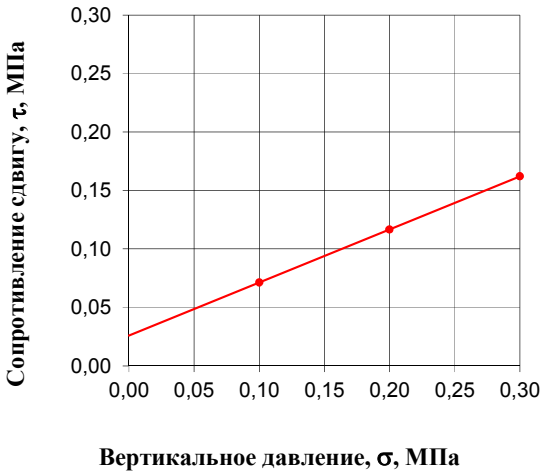
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.6 ***Глубина отбора, м:*** 10,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой текучепластичный*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	2,01	1,62	40	0,666	0,24	0,97	0,25	0,16	9	0,89



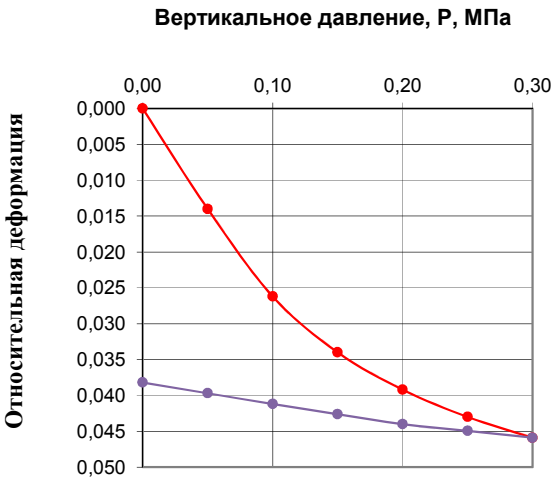
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,071	0,117	0,162		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,454	24,4		
C, МПа	0,026			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,00	0,000	0,00	0,038					
0,05	0,014	0,05	0,040					
0,10	0,026	0,10	0,041					
0,15	0,034	0,15	0,043					
0,20	0,039	0,20	0,044					
0,25	0,043	0,25	0,045					
0,30	0,046	0,30	0,046					
E= 5,4 ;		E= 24 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,70				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,21		0,22	
ρ	2,04		2,06	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

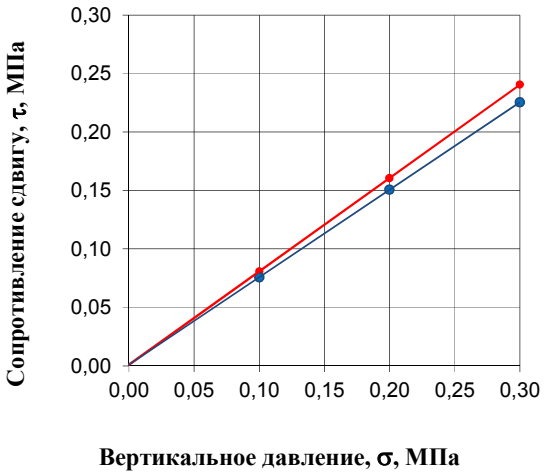
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.7 ***Глубина отбора, м:*** 1,0

Номенклатурный вид грунта: *Щебенистый грунт средней средней степени водонасыщения (испытание заполнителя)*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,65	1,98	1,78	33	0,486	0,11	0,60	-	-	-	-



ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,081	0,161	0,240		
	Wmax.	0,076	0,151	0,225		

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,798	38,6	0,748	36,8
C, МПа	0,001		0,001	

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность	Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
	Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	
	E= ;		E= ;		E= ;		E= ;		МПа
	β=				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,11			
ρ	2,02			

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

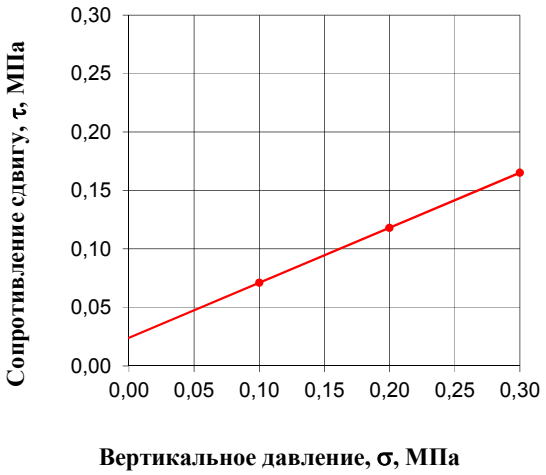
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.8 ***Глубина отбора, м:*** 10,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой текучепластичный*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	1,97	1,59	41	0,699	0,24	0,93	0,25	0,17	8	0,88



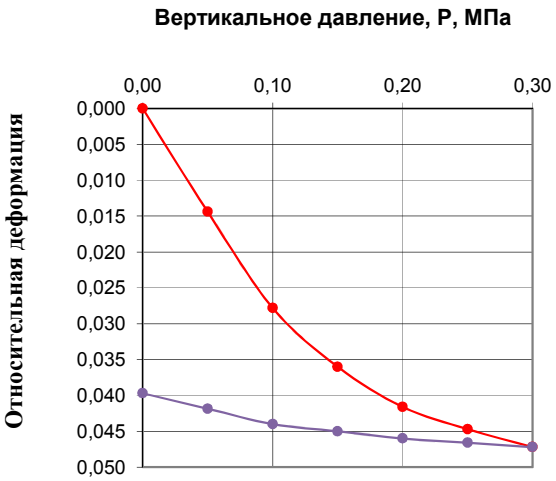
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,071	0,118	0,165		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,471	25,2		
C, МПа	0,024			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,00	0,000	0,00	0,040					
0,05	0,014	0,05	0,042					
0,10	0,028	0,10	0,044					
0,15	0,036	0,15	0,045					
0,20	0,042	0,20	0,046					
0,25	0,045	0,25	0,047					
0,30	0,047	0,30	0,047					
E= 5,2 ;		E= 23 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,72				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,23		0,24	
ρ	2,02		2,04	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

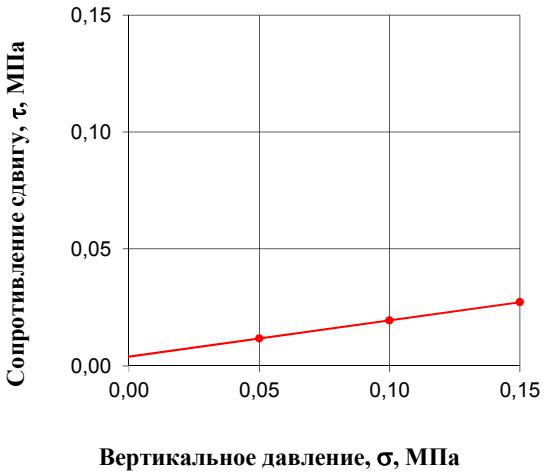
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.10 ***Глубина отбора, м:*** 1,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой текучий*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L	Ir
1,86	1,28	0,62	67	2,023	1,08	0,99	0,4	0,32	8	> 1	0,49



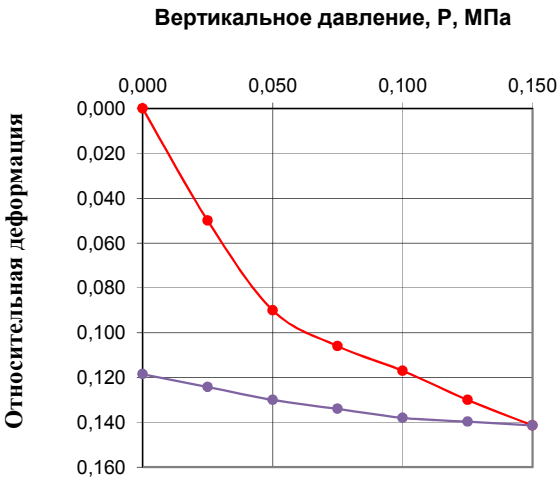
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,05	0,10	0,15		
τ, МПа	Wест.	0,012	0,019	0,027		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,155	8,8		
C, МПа	0,004			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,000	0,000	0,000	0,119					
0,025	0,050	0,025	0,124					
0,050	0,090	0,050	0,130					
0,075	0,106	0,075	0,134					
0,100	0,117	0,100	0,138					
0,125	0,130	0,125	0,140					
0,150	0,141	0,150	0,141					
E= 1,4 ;		E= 6,3 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,72				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,90		0,91	
ρ	1,29		1,31	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

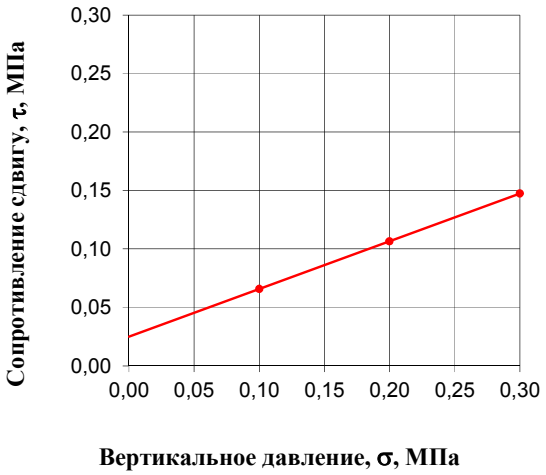
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.10 ***Глубина отбора, м:*** 8,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой мягкопластичный*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,71	2,00	1,60	41	0,694	0,25	0,98	0,28	0,17	11	0,73



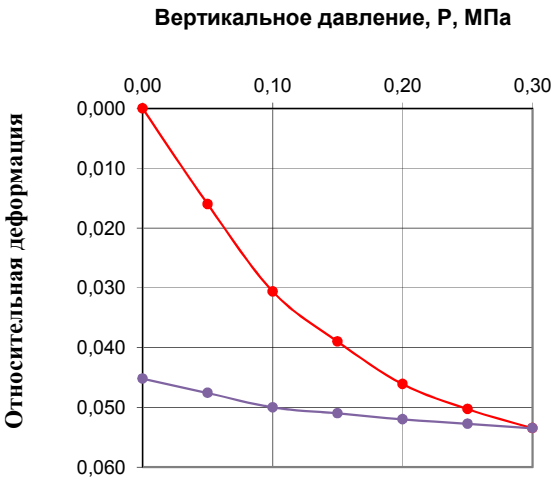
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,066	0,107	0,147		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,408	22,2		
C, МПа	0,025			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	
0,00	0,000	0,00	0,045					
0,05	0,016	0,05	0,048					
0,10	0,031	0,10	0,050					
0,15	0,039	0,15	0,051					
0,20	0,046	0,20	0,052					
0,25	0,050	0,25	0,053					
0,30	0,054	0,30	0,054					
E= 4,2 ;		E= 19 ;		E= ;		E= ;		МПа

β= 0,65 β=

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,22		0,23	
ρ	2,03		2,05	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

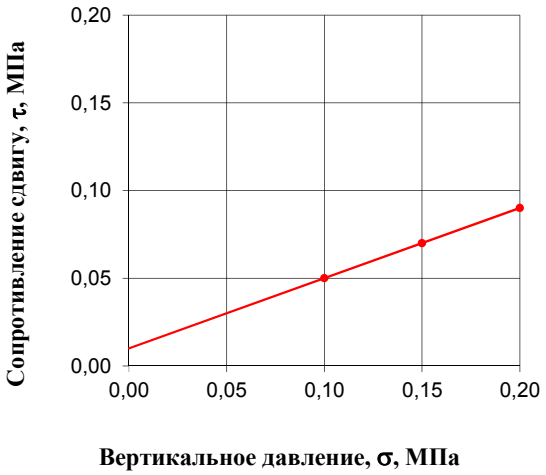
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.11 ***Глубина отбора, м:*** 3,0

Номенклатурный вид грунта: *Супесь с дресвой текучепластичная*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,69	1,94	1,60	40	0,678	0,21	0,83	0,21	0,17	4	1,00



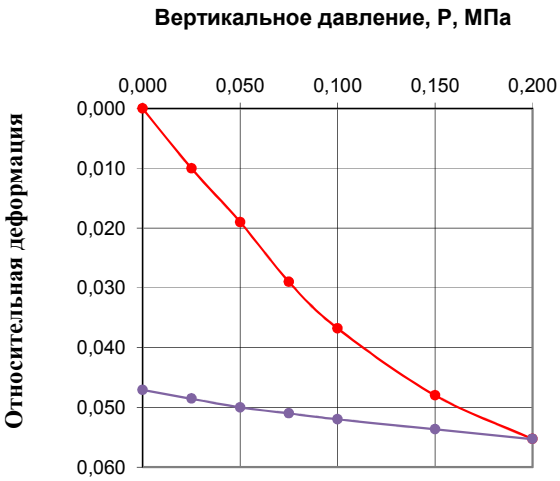
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,15	0,20		
τ, МПа	Wест.	0,050	0,070	0,090		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,400	21,8		
C, МПа	0,010			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,000	0,000	0,000	0,047					
0,025	0,010	0,025	0,049					
0,050	0,019	0,050	0,050					
0,075	0,029	0,075	0,051					
0,100	0,037	0,100	0,052					
0,150	0,048	0,150	0,054					
0,200	0,055	0,200	0,055					
E= 4,0 ;		E= 18 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,74				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,24		0,25	
ρ	1,98		2,00	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

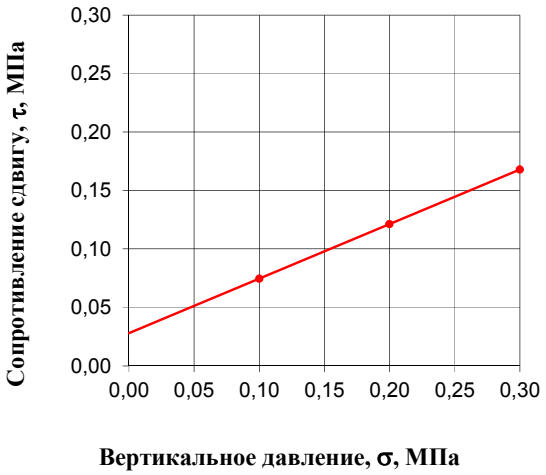
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.14 ***Глубина отбора, м:*** 6,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой полутвердый*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	1,99	1,66	39	0,628	0,20	0,86	0,26	0,18	8	0,25



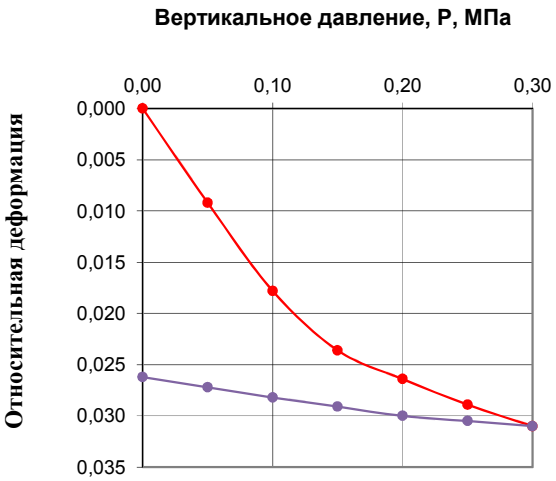
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,075	0,121	0,168		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,466	25,0		
C, МПа	0,028			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	
0,00	0,000	0,00	0,026					
0,05	0,009	0,05	0,027					
0,10	0,018	0,10	0,028					
0,15	0,024	0,15	0,029					
0,20	0,026	0,20	0,030					
0,25	0,029	0,25	0,031					
0,30	0,031	0,30	0,031					
E= 8,4 ;		E= 38 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,72				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,19		0,20	
ρ	2,02		2,04	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

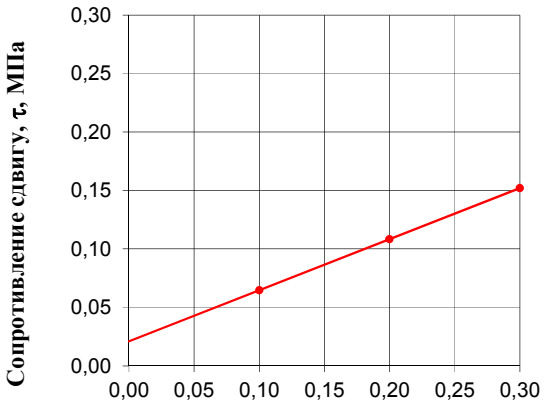
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.14 ***Глубина отбора, м:*** 18,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой тугопластичный*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	1,97	1,63	40	0,658	0,21	0,86	0,25	0,17	8	0,50



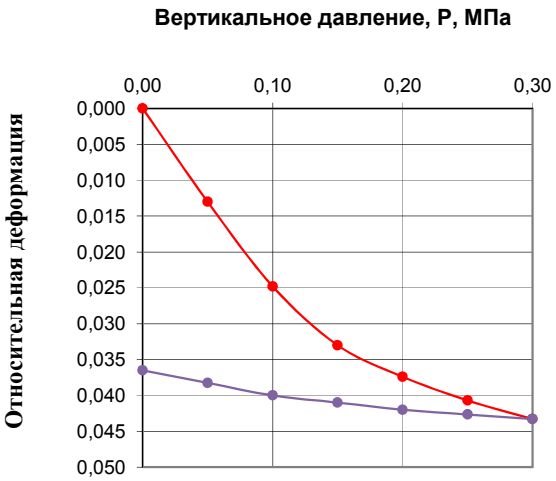
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,065	0,108	0,152		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,437	23,6		
C, МПа	0,021			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	
0,00	0,000	0,00	0,037					
0,05	0,013	0,05	0,038					
0,10	0,025	0,10	0,040					
0,15	0,033	0,15	0,041					
0,20	0,037	0,20	0,042					
0,25	0,041	0,25	0,043					
0,30	0,043	0,30	0,043					
E= 5,7 ;		E= 26 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,72				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,21		0,21	
ρ	2,03		2,04	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

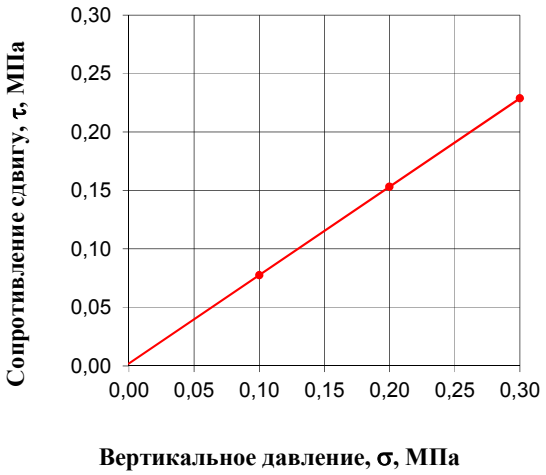
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.16а ***Глубина отбора, м:*** 0,5

Номенклатурный вид грунта: *Щебенистый грунт насыщенный водой (испытание заполнителя)*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,66	2,14	1,91	28	0,392	0,12	0,81	-	-	-	-



ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,078	0,153	0,229		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,756	37,1		
C, МПа	0,002			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
E= ;		E= ;		E= ;		E= ;		МПа
β=				β=				

Относительная просадочность

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,12			
ρ	2,18			

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

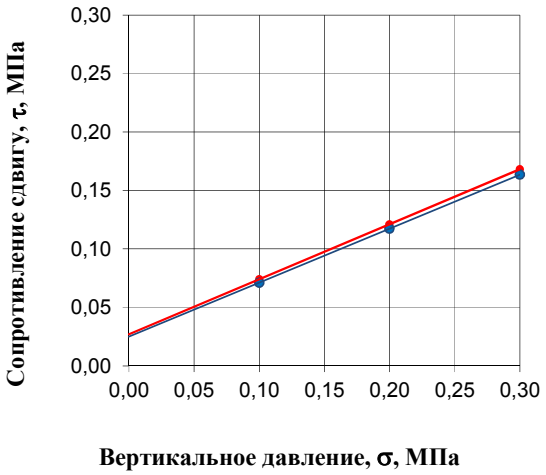
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.17а ***Глубина отбора, м:*** 2,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий пылеватый полутвердый*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	1,94	1,66	39	0,628	0,17	0,73	0,25	0,17	8	0,00



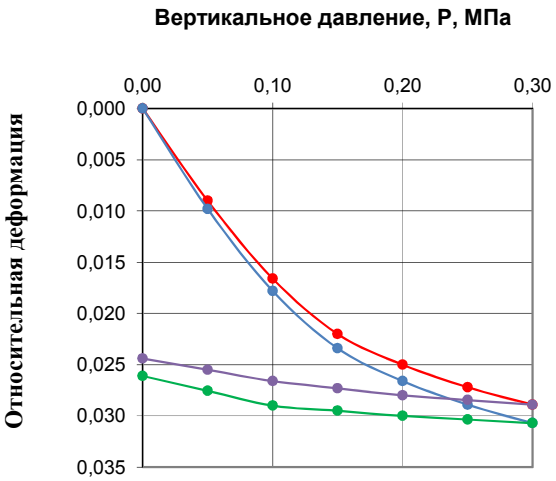
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,074	0,121	0,168		
	Wmax.	0,071	0,117	0,164		

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,471	25,2	0,462	24,8
С, МПа	0,027		0,025	

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,00	0,000	0,00	0,024	0,00	0,000	0,00	0,026	-
0,05	0,009	0,05	0,026	0,05	0,010	0,05	0,028	0,001
0,10	0,017	0,10	0,027	0,10	0,018	0,10	0,029	0,001
0,15	0,022	0,15	0,027	0,15	0,023	0,15	0,030	0,001
0,20	0,025	0,20	0,028	0,20	0,027	0,20	0,030	0,002
0,25	0,027	0,25	0,028	0,25	0,029	0,25	0,030	0,002
0,30	0,029	0,30	0,029	0,30	0,031	0,30	0,031	0,002
E= 8,6 ;		E= 40 ;		E= 8,2 ;		E= 37 ;		МПа
β= 0,72				β= 0,72				

Относительная просадочность

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,17	0,19	0,17	0,20
ρ	1,98	2,02	2,00	2,06

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

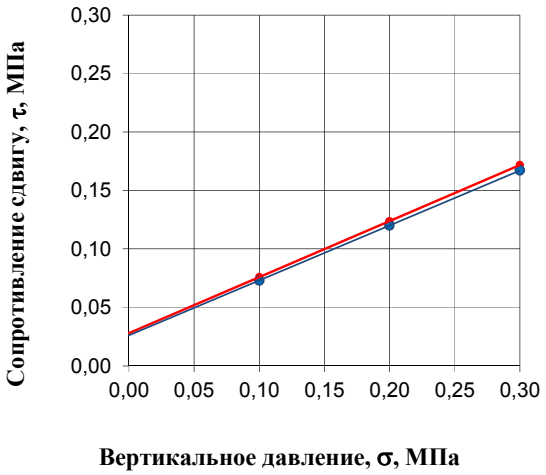
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.17а ***Глубина отбора, м:*** 3,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий пылеватый полутвердый*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	1,90	1,67	38	0,620	0,14	0,61	0,25	0,17	8	< 0



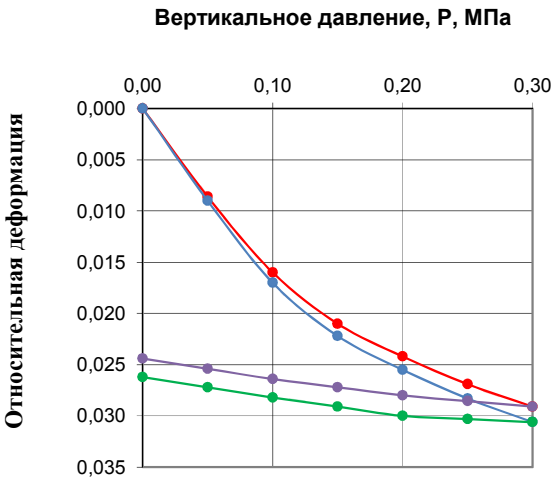
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,076	0,124	0,172		
	Wmax.	0,073	0,120	0,167		

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,479	25,6	0,471	25,2
С, МПа	0,028		0,026	

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,00	0,000	0,00	0,024	0,00	0,000	0,00	0,026	-
0,05	0,009	0,05	0,025	0,05	0,009	0,05	0,027	0,000
0,10	0,016	0,10	0,026	0,10	0,017	0,10	0,028	0,001
0,15	0,021	0,15	0,027	0,15	0,022	0,15	0,029	0,001
0,20	0,024	0,20	0,028	0,20	0,026	0,20	0,030	0,001
0,25	0,027	0,25	0,029	0,25	0,028	0,25	0,030	0,001
0,30	0,029	0,30	0,029	0,30	0,031	0,30	0,031	0,002
E= 8,8 ;		E= 40 ;		E= 8,5 ;		E= 38 ;		МПа
β= 0,72				β= 0,72				

Относительная просадочность

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,14	0,19	0,14	0,20
ρ	1,94	2,05	1,96	2,06

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

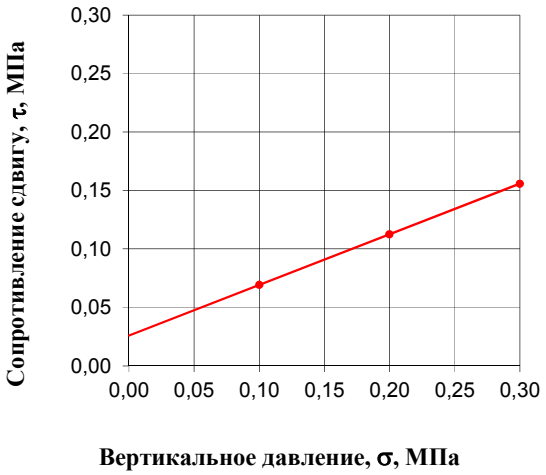
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.18 ***Глубина отбора, м:*** 15,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой тугопластичный*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	1,99	1,66	39	0,628	0,20	0,86	0,24	0,16	8	0,50



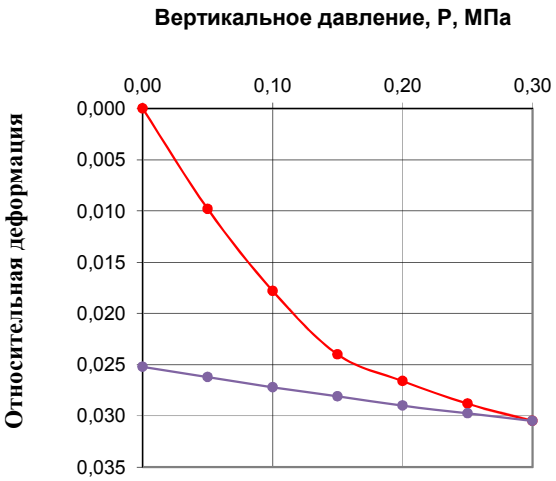
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,069	0,113	0,156		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,433	23,4		
C, МПа	0,026			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,00	0,000	0,00	0,025					
0,05	0,010	0,05	0,026					
0,10	0,018	0,10	0,027					
0,15	0,024	0,15	0,028					
0,20	0,027	0,20	0,029					
0,25	0,029	0,25	0,030					
0,30	0,031	0,30	0,031					
E= 8,2 ;		E= 38 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,72				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,20		0,20	
ρ	2,03		2,05	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

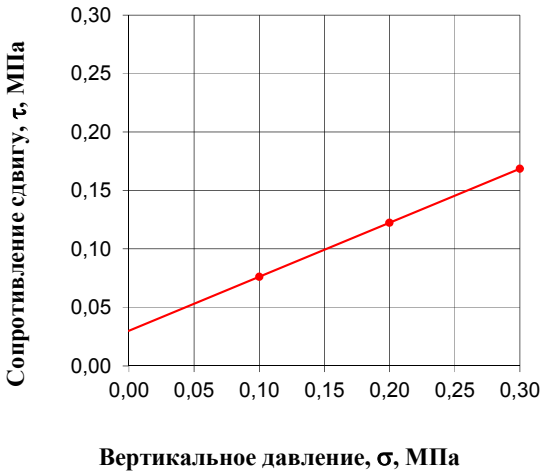
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Скв.20 ***Глубина отбора, м:*** 2,0

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой тугопластичный*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	2,03	1,65	39	0,636	0,23	0,98	0,28	0,19	9	0,44



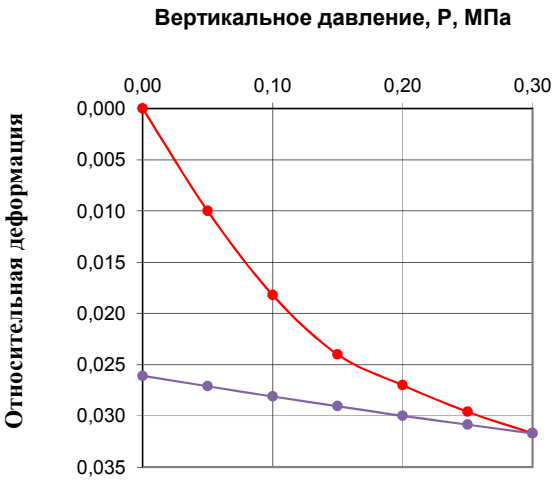
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,076	0,122	0,169		
	Wmax.					

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,462	24,8		
C, МПа	0,030			

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,00	0,000	0,00	0,026					
0,05	0,010	0,05	0,027					
0,10	0,018	0,10	0,028					
0,15	0,024	0,15	0,029					
0,20	0,027	0,20	0,030					
0,25	0,030	0,25	0,031					
0,30	0,032	0,30	0,032					
E= 8,0 ;		E= 36 ;		E= ;		E= ;		МПа
β= 0,70				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,23		0,23	
ρ	2,07		2,09	

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

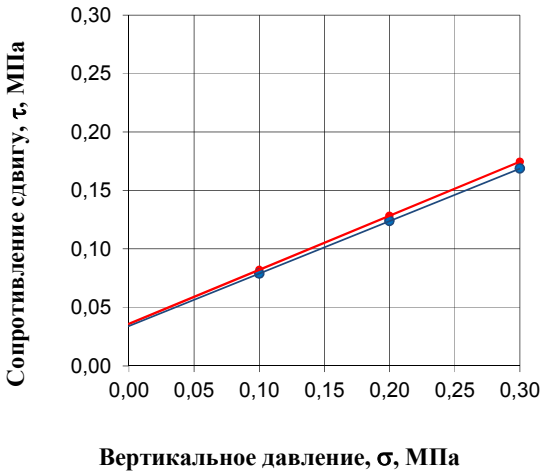
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Ш-1 ***Глубина отбора, м:*** 1,6

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой твердый*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,70	1,97	1,71	37	0,576	0,15	0,70	0,3	0,20	10	< 0



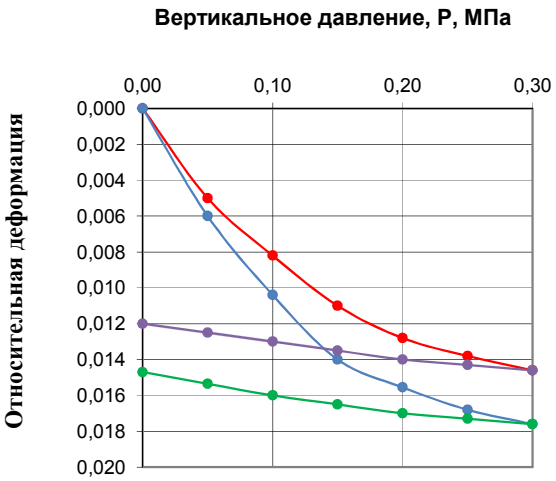
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,082	0,128	0,175		
	Wmax.	0,079	0,124	0,169		

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,462	24,8	0,449	24,2
C, МПа	0,036		0,034	

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	P, МПа	εi	
0,00	0,000	0,00	0,012	0,00	0,000	0,00	0,015	-
0,05	0,005	0,05	0,013	0,05	0,006	0,05	0,015	0,001
0,10	0,008	0,10	0,013	0,10	0,010	0,10	0,016	0,002
0,15	0,011	0,15	0,014	0,15	0,014	0,15	0,017	0,003
0,20	0,013	0,20	0,014	0,20	0,016	0,20	0,017	0,003
0,25	0,014	0,25	0,014	0,25	0,017	0,25	0,017	0,003
0,30	0,015	0,30	0,015	0,30	0,018	0,30	0,018	0,003
E= 14,8 ;		E= 68 ;		E= 13,2 ;		E= 59 ;		МПа
β= 0,68				β= 0,68				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,15	0,18	0,15	0,19
ρ	2,01	2,07	2,00	2,08

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

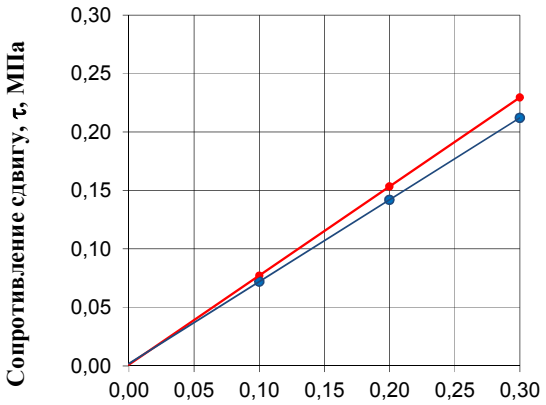
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Ш-100 ***Глубина отбора, м:*** 0,5

Номенклатурный вид грунта: *Песок средней крупности малой степени водонасыщения*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,65	1,85	1,71	35	0,547	0,08	0,39	-	-	-	-



ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,077	0,153	0,230		
	Wmax.	0,072	0,142	0,212		

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,762	37,3	0,700	35,0
C, МПа	0,001		0,002	

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Относительная просадочность

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	
E= ;		E= ;		E= ;		E= ;		МПа
β=				β=				

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,08			
ρ	1,89			

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

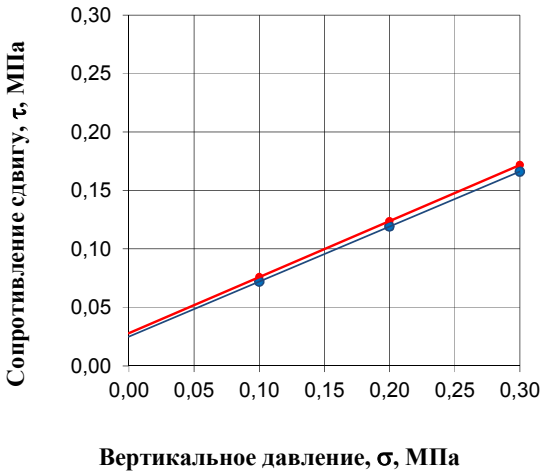
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Ш-103 ***Глубина отбора, м:*** 1,5

Номенклатурный вид грунта: *Суглинок легкий с дресвой твердый*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,69	1,88	1,68	38	0,603	0,12	0,54	0,22	0,15	7	< 0



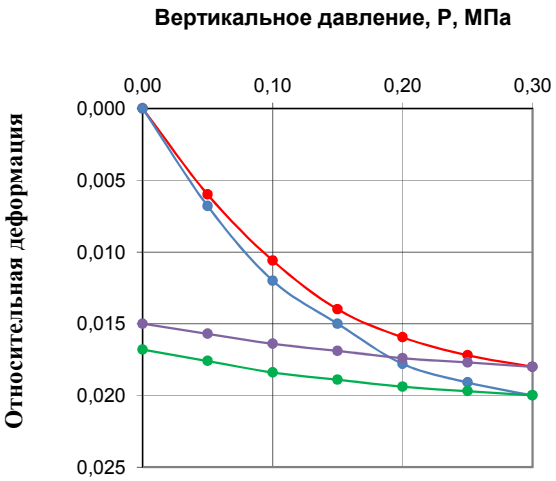
ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,076	0,124	0,172		
	Wmax.	0,072	0,119	0,166		

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,479	25,6	0,471	25,2
C, МПа	0,028		0,025	

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ



ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	P, МПа	ε_i	
0,00	0,000	0,00	0,015	0,00	0,000	0,00	0,017	-
0,05	0,006	0,05	0,016	0,05	0,007	0,05	0,018	0,001
0,10	0,011	0,10	0,016	0,10	0,012	0,10	0,018	0,001
0,15	0,014	0,15	0,017	0,15	0,015	0,15	0,019	0,001
0,20	0,016	0,20	0,017	0,20	0,018	0,20	0,019	0,002
0,25	0,017	0,25	0,018	0,25	0,019	0,25	0,020	0,002
0,30	0,018	0,30	0,018	0,30	0,020	0,30	0,020	0,002
E= 13,8 ;		E= 62 ;		E= 12,8 ;		E= 57 ;		МПа
β= 0,74				β= 0,74				

Относительная просадочность

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,12	0,19	0,12	0,20
ρ	1,92	2,05	1,91	2,06

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение М

Научно-исследовательская лаборатория
Геология, основания и фундаменты
Россия, 630049, г. Новосибирск,ул. Дуси Ковальчук, д.191
Телефон (383) 328-02-00 (факс), 328-02-98 (приемная)
E-mail: nilgeo@sgups.stu.ru

Система менеджмента качества соответствует ГОСТ Р ИСО 9001 (№РОСС RU. ИС19. К00103)

Геотехническая карта монолита

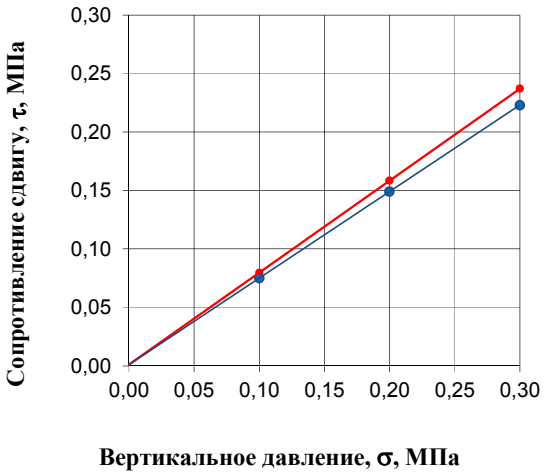
Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км ***Выработка:*** Ш-104 ***Глубина отбора, м:*** 1,0

Номенклатурный вид грунта: *Щебенистый грунт средней степени насыщения водой (испытание заполнителя)*

Тип прибора: сдвиг - ГТ 0.2.1, компрессия - ГТ 1.1.4

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА

ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	W	S_r	W_L	W_P	I_P	I_L
2,65	1,94	1,78	33	0,489	0,09	0,49	-	-	-	-



ИСПЫТАНИЯ НА СДВИГ

σ, МПа		0,10	0,20	0,30		
τ, МПа	Wест.	0,080	0,158	0,237		
	Wmax.	0,075	0,149	0,223		

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Естественная влажность		Полное водонасыщение	
tgφ/φ, градус	0,787	38,2	0,740	36,5
С, МПа	0,001		0,001	

КОМПРЕССИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКИ СЖИМАЕМОСТИ И ПРОСАДОЧНОСТИ

Естественная влажность				Полное водонасыщение				ε_{sl}
Нагрузка		Разгрузка		Нагрузка		Разгрузка		
Р, МПа	εi	Р, МПа	εi	Р, МПа	εi	Р, МПа	εi	
E= ;		E= ;		E= ;		E= ;		МПа
β=				β=				

Относительная просадочность

mk= ; E_{ur}= МПа; E_{sl}= МПа.

Параметры после испытания

	Сдвиг		Компрессия	
	Естест. сост.	Водонасыщ.	Естест. сост.	Водонасыщ.
W	0,09			
ρ	1,98			

Выполнил: Дербенцев А.С. Проверил: Скоркин В.Ф.

Приложение Н

Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону

Дата отбора 16.09.2018 **объект** Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Скважина, шурф Скв.8 **глубина отбора** 1,9 **лаб.№** 1

Анионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв	Катионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв
CL′	*4,31*	*0,12*	*4,08*	Ca″	*31,97*	*1,60*	*53,54*
SO_4″	*13,68*	*0,28*	*9,56*	Mg″	*10,63*	*0,88*	*29,37*
HCO_3′	*156,99*	*2,57*	*86,36*	Na′	*11,71*	*0,51*	*17,09*
CO_3″							
Сумма	***96,49***	***2,98***	***100,00***	**Сумма**	***54,32***	***2,98***	***100,00***

Цвет желтов. **Запах** без запаха **Вкус** -
Прозрачность прозрачная **Осадок** незначительный

Степень агрессивного воздействия воды на бетонные конструкции
(СП 28.13330.2012 Табл.В3,В4)

Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия воды на бетон для сооружений вгрунтах с K_f>0.1 м/сут,в открытом водоёме и для напорных сооружений при марка бетона по водонепроницаемости					
	W4	W6	W8	W10-W12	W10-W14	W16-W20
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Водородный показатель pH	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание агрессивной углекислоты , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание магниевых солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание аммонийных солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание едких щелочей , мг/дм ^{3}	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Суммарное содержание сульфатов, хлоридов, нитратов и др. солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-	-
Содержание сульфатов, мг/дм^3: Цемент : Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3A+C_4AF не более 22% и шлакоцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.

Формула солевого состава	
М 0,15	HCO3 86 [SO4 10]
	Ca 54 Mg 29 [Na 17]
вода гидрокарбонатная магниево-кальциевая, пресная	

Сухой остаток, мг/л	158,04
Общая минерализация, мг/л	150,80
Щелочность общая, мг-экв/л	
Гидрокарбонатная, мг-экв/л	
Жесткость общая, мг-экв/л	2,47
Карбонатная, мг-экв/л	2,57
Углекислота связанная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг/л	0

0

pH= **6,7**

Степень агрессивного воздействия жидких хлоридных сред на арматуру железобетонных конструкций из бетона марки по водонепроницаемости не менее W6 при (СП 28.13330.2012 Табл. Г.2)

постоянном погружении	периодическом смачивании
неагрес.	неагрес.

По степени жесткости воды **мягкие**

Реакция воды - **кислая**

Анализ выполнил Дербенцев А.С.

Приложение Н

Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону

Дата отбора 17.09.2018 **объект** Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Скважина, шурф Скв.13 **глубина отбора** 3,4 **лаб.№** 2

Анионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв	Катионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв
CL′	4,67	0,13	4,18	Ca″	33,10	1,65	52,43
SO_4″	14,19	0,30	9,38	Mg″	11,39	0,94	29,75
HCO_3′	166,09	2,72	86,44	Na′	12,90	0,56	17,82
CO_3″							
Сумма	101,91	3,15	100,00	Сумма	57,39	3,15	100,00

Цвет желтов. **Запах** без запаха **Вкус** -
Прозрачность прозрачная **Осадок** незначительный

Степень агрессивного воздействия воды на бетонные конструкции
(СП 28.13330.2012 Табл.В3,В4)

Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия воды на бетон для сооружений вгрунтах с K_f>0.1 м/сут,в открытом водоёме и для напорных сооружений при					
	марка бетона по водонепроницаемости					
	W4	W6	W8	W10-W12	W10-W14	W16-W20
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Водородный показатель pH	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание агрессивной углекислоты , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание магниевых солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание аммонийных солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание едких щелочей , мг/дм ^{3}	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Суммарное содержание сульфатов, хлоридов, нитратов и др. солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-	-
Содержание сульфатов, мг/дм^3: Цемент : Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3A+C_4AF не более 22% и шлакоцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.

Формула солевого состава	
М 0,16	HCO3 86 [SO4 9]
	Ca 52 Mg 30 [Na 18]
вода гидрокарбонатная магниево-кальциевая, пресная	

Сухой остаток, мг/л	166,94
Общая минерализация, мг/л	159,29
Щелочность общая, мг-экв/л	
Гидрокарбонатная, мг-экв/л	
Жесткость общая, мг-экв/л	2,59
Карбонатная, мг-экв/л	2,72
Углекислота связанная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг/л	0

0

pH= **6,9**

Степень агрессивного воздействия жидких хлоридных сред на арматуру железобетонных конструкций из бетона марки по водонепроницаемости не менее W6 при (СП 28.13330.2012 Табл. Г.2)

постоянном погружении	периодическом смачивании
неагрес.	неагрес.

По степени жесткости воды **мягкие**

Реакция воды - **кислая**

Анализ выполнил Дербенцев А.С.

Приложение Н

Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону

Дата отбора 17.09.2018 **объект** Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Скважина, шурф Скв.16а **глубина отбора** 1,1 **лаб.№** 3

Анионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв	Катионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв
CL′	3,87	0,11	3,57	Ca″	32,75	1,63	53,41
SO_4″	12,96	0,27	8,82	Mg″	10,48	0,86	28,19
HCO_3′	163,53	2,68	87,61	Na′	12,94	0,56	18,40
CO_3″							
Сумма	**98,60**	**3,06**	**100,00**	**Сумма**	**56,18**	**3,06**	**100,00**

Цвет желтов. **Запах** без запаха **Вкус** -
Прозрачность прозрачная **Осадок** незначительный

Степень агрессивного воздействия воды на бетонные конструкции
(СП 28.13330.2012 Табл.В3,В4)

Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия воды на бетон для сооружений вгрунтах с K_f>0.1 м/сут,в открытом водоёме и для напорных сооружений при марка бетона по водонепроницаемости					
	W4	W6	W8	W10-W12	W10-W14	W16-W20
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Водородный показатель pH	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание агрессивной углекислоты , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание магниевых солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание аммонийных солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание едких щелочей , мг/дм ^{3}	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Суммарное содержание сульфатов, хлоридов, нитратов и др. солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-	-
Содержание сульфатов, мг/дм^3: Цемент : Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3A+C_4AF не более 22% и шлакоцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.

Формула солевого состава	
М 0,15	HCO3 88 [SO4 9]
	Ca 53 Mg 28 [Na 18]
вода гидрокарбонатная магниево-кальциевая, пресная	

Сухой остаток, мг/л	162,21
Общая минерализация, мг/л	154,78
Щелочность общая, мг-экв/л	
Гидрокарбонатная, мг-экв/л	
Жесткость общая, мг-экв/л	2,50
Карбонатная, мг-экв/л	2,68
Углекислота связанная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг/л	0

0

pH= **6,8**

Степень агрессивного воздействия жидких хлоридных сред на арматуру железобетонных конструкций из бетона марки по водонепроницаемости не менее W6 при (СП 28.13330.2012 Табл. Г.2)

постоянном погружении	периодическом смачивании
неагрес.	неагрес.

По степени жесткости воды **мягкие**

Реакция воды - **кислая**

Анализ выполнил Дербенцев А.С.

Приложение Н

Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону

Дата отбора 17.09.2018 **объект** Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Скважина, шурф русло перед мостом **глубина отбора** 0,0 **лаб.№** 4

Анионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв	Катионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв
CL′	*4,43*	*0,13*	*4,24*	Ca″	*31,97*	*1,60*	*54,07*
SO_4″	*13,39*	*0,28*	*9,45*	Mg″	*10,52*	*0,87*	*29,36*
HCO_3′	*155,31*	*2,55*	*86,31*	Na′	*11,24*	*0,49*	*16,57*
CO_3″							
Сумма	***95,48***	***2,95***	***100,00***	**Сумма**	***53,73***	***2,95***	***100,00***

Цвет бесцветн. **Запах** без запаха **Вкус** -
Прозрачность прозрачная **Осадок** незначительный

Степень агрессивного воздействия воды на бетонные конструкции
(СП 28.13330.2012 Табл.В3,В4)

Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия воды на бетон для сооружений вгрунтах с K_f>0.1 м/сут,в открытом водоёме и для напорных сооружений при					
	марка бетона по водонепроницаемости					
	W4	W6	W8	W10-W12	W10-W14	W16-W20
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Водородный показатель pH	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание агрессивной углекислоты , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание магниевых солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание аммонийных солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание едких щелочей , мг/дм ^{3}	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Суммарное содержание сульфатов, хлоридов, нитратов и др. солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-	-
Содержание сульфатов, мг/дм^3: Цемент : Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3A+C_4AF не более 22% и шлакоцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.

Формула солевого состава	
М 0,15	HCO3 86 [SO4 9]
	Ca 54 Mg 29 [Na 17]
вода гидрокарбонатная магниево-кальциевая, пресная	

Сухой остаток, мг/л	156,37
Общая минерализация, мг/л	149,21
Щелочность общая, мг-экв/л	
Гидрокарбонатная, мг-экв/л	
Жесткость общая, мг-экв/л	2,46
Карбонатная, мг-экв/л	2,55
Углекислота связанная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг/л	0

pH= **6,8**

Степень агрессивного воздействия жидких хлоридных сред на арматуру железобетонных конструкций из бетона марки по водонепроницаемости не менее W6 при (СП 28.13330.2012 Табл. Г.2)

постоянном погружении	периодическом смачивании
неагрес.	неагрес.

По степени жесткости воды **мягкие**

Реакция воды - **кислая**

Анализ выполнил Дербенцев А.С.

Приложение Н

Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону

Дата отбора 17.09.2018 **объект** Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Скважина, шурф русло под мостом **глубина отбора** 0,0 **лаб.№** 5

Анионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв	Катионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв
CL′	*4,84*	*0,14*	*4,51*	Ca″	*32,53*	*1,62*	*53,57*
SO_4″	*16,28*	*0,34*	*11,19*	Mg″	*10,64*	*0,88*	*28,91*
HCO_3′	*155,81*	*2,55*	*84,30*	Na′	*12,20*	*0,53*	*17,52*
CO_3″							
Сумма	***99,04***	***3,03***	***100,00***	**Сумма**	***55,38***	***3,03***	***100,00***

Цвет бесцветн. **Запах** без запаха **Вкус** -
Прозрачность прозрачная **Осадок** незначительный

Степень агрессивного воздействия воды на бетонные конструкции
(СП 28.13330.2012 Табл.В3,В4)

Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия воды на бетон для сооружений вгрунтах с K_f>0.1 м/сут,в открытом водоёме и для напорных сооружений при марка бетона по водонепроницаемости					
	W4	W6	W8	W10-W12	W10-W14	W16-W20
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Водородный показатель pH	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание агрессивной углекислоты , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание магниевых солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание аммонийных солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание едких щелочей , мг/дм ^{3}	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Суммарное содержание сульфатов, хлоридов, нитратов и др. солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-	-
Содержание сульфатов, мг/дм^3: Цемент : Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3A+C_4AF не более 22% и шлакоцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.

Формула солевого состава	
М 0,15	HCO3 84 [SO4 11]
	Ca 54 Mg 29 [Na 18]
вода гидрокарбонатная магниево-кальциевая, пресная	

Сухой остаток, мг/л	161,82
Общая минерализация, мг/л	154,41
Щелочность общая, мг-экв/л	
Гидрокарбонатная, мг-экв/л	
Жесткость общая, мг-экв/л	2,50
Карбонатная, мг-экв/л	2,55
Углекислота связанная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг/л	0

pH= **6,9**

Степень агрессивного воздействия жидких хлоридных сред на арматуру железобетонных конструкций из бетона марки по водонепроницаемости не менее W6 при (СП 28.13330.2012 Табл. Г.2)

постоянном погружении	периодическом смачивании
неагрес.	неагрес.

По степени жесткости воды **мягкие**

Реакция воды - **кислая**

Анализ выполнил Дербенцев А.С.

Приложение Н

Ведомость результатов химического состава и агрессивности воды к бетону

Дата отбора 17.09.2018 **объект** Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Скважина, шурф русло за мостом **глубина отбора** 0,0 **лаб.№** 6

Анионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв	Катионы	Мг/л	Мг/экв/л	%экв
CL′	*3,88*	*0,11*	*3,76*	Ca″	*31,62*	*1,58*	*54,23*
SO_4″	*13,49*	*0,28*	*9,65*	Mg″	*10,79*	*0,89*	*30,52*
HCO_3′	*153,71*	*2,52*	*86,59*	Na′	*10,20*	*0,44*	*15,25*
CO_3″							
Сумма	***94,22***	***2,91***	***100,00***	**Сумма**	***52,62***	***2,91***	***100,00***

Цвет бесцветн. **Запах** без запаха **Вкус** -
Прозрачность прозрачная **Осадок** незначительный

Степень агрессивного воздействия воды на бетонные конструкции
(СП 28.13330.2012 Табл.В3,В4)

Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия воды на бетон для сооружений вгрунтах с K_f>0.1 м/сут,в открытом водоёме и для напорных сооружений при					
	марка бетона по водонепроницаемости					
	W4	W6	W8	W10-W12	W10-W14	W16-W20
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Водородный показатель pH	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание агрессивной углекислоты , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание магниевых солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание аммонийных солей , мг/дм^3	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Содержание едких щелочей , мг/дм ^{3}	неагрес.	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-
Суммарное содержание сульфатов, хлоридов, нитратов и др. солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	-	-
Содержание сульфатов, мг/дм^3: Цемент : Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, C_3A+C_4AF не более 22% и шлакоцемент	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	неагрес.	неагрес.	неагрес.	-	неагрес.	неагрес.

Формула солевого состава	
М 0,15	HCO3 87 [SO4 10]
	Ca 54 Mg 31 [Na 15]
вода гидрокарбонатная магниево-кальциевая, пресная	

Сухой остаток, мг/л	153,89
Общая минерализация, мг/л	146,84
Щелочность общая, мг-экв/л	
Гидрокарбонатная, мг-экв/л	
Жесткость общая, мг-экв/л	2,47
Карбонатная, мг-экв/л	2,52
Углекислота связанная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг-экв/л	
Агрессивная, мг/л	0

pH= **6,7**

Степень агрессивного воздействия жидких хлоридных сред на арматуру железобетонных конструкций из бетона марки по водонепроницаемости не менее W6 при (СП 28.13330.2012 Табл. Г.2)

постоянном погружении	периодическом смачивании
неагрес.	неагрес.

По степени жесткости воды **мягкие**

Реакция воды - **кислая**

Анализ выполнил Дербенцев А.С.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.13

Глубина отбора образца: 1,0 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: Суглинок легкий полутвердый

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,19 д.е

Плотность образца: 1,99 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
01.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εh= 0,76 %**	**Непучинистый**
	17:30	-	-	0,24				
02.10.2018	9:00	-	-	0,47				
	17:30	-	-	0,61				
03.10.2018	9:00	-	-	0,74				
	17:30	-	-	0,76	100	0,008		

Выполнил Дербенцев А.С. Проверил Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.17а

Глубина отбора образца: 1,0 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: Суглинок легкий твердый

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,16 д.е

Плотность образца: 1,96 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
01.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 0,99 %**	**Непучинистый**
	17:30	-	-	0,34				
02.10.2018	9:00	-	-	0,58				
	17:30	-	-	0,82				
03.10.2018	9:00	-	-	0,98				
	17:30	-	-	0,99	100	0,010		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Ш-103

Глубина отбора образца: 1,5 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: Суглинок легкий твердый

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,12 д.е

Плотность образца: 1,88 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
01.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 0,95 %**	**Непучинистый**
	17:30	-	-	0,31				
02.10.2018	9:00	-	-	0,62				
	17:30	-	-	0,82				
03.10.2018	9:00	-	-	0,94				
	17:30	-	-	0,95	100	0,010		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.1

Глубина отбора образца: 3,0 м **Дата отбора:**

Лабораторный номер образца:

Наименование грунта: Супесь пластичная

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,22 д.е

Плотность образца: 1,98 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
04.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 6,04 %**	**Среднепучинистый**
	17:30	-	-	1,81				
05.10.2018	9:00	-	-	3,68				
	17:30	-	-	5,13				
06.10.2018	9:00	-	-	5,98				
	17:30	-	-	6,04	100	0,060		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.4

Глубина отбора образца: 0,8 м **Дата отбора:**

Лабораторный номер образца:

Наименование грунта: Супесь пластичная

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,26 д.е

Плотность образца: 1,99 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
04.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 5,51 %**	**Среднепучинистый**
	17:30	-	-	1,98				
05.10.2018	9:00	-	-	3,58				
	17:30	-	-	4,46				
06.10.2018	9:00	-	-	5,40				
	17:30	-	-	5,51	100	0,055		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.11

Глубина отбора образца: 1,0 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: Супесь текучая

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,28 д.е

Плотность образца: 1,96 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
04.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 5,84 %**	**Среднепучинистый**
	17:30	-	-	1,69				
05.10.2018	9:00	-	-	3,85				
	17:30	-	-	4,91				
06.10.2018	9:00	-	-	5,78				
	17:30	-	-	5,84	100	0,058		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.4

Глубина отбора образца: 3,0 м **Дата отбора:**

Лабораторный номер образца:

Наименование грунта: суглинок тяжелый твердый

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,15 д.е

Плотность образца: 1,91 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
08.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 1,42 %**	**Слабопучинистый**
	17:30	-	-	0,43				
09.10.2018	9:00	-	-	0,92				
	17:30	-	-	1,24				
10.10.2018	9:00	-	-	1,41				
	17:30	-	-	1,42	100	0,014		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.8

Глубина отбора образца: 2,0 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: суглинок легкий полутвердый

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,16 д.е

Плотность образца: 1,91 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
08.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 1,35 %**	**Слабопучинистый**
	17:30	-	-	0,43				
09.10.2018	9:00	-	-	0,89				
	17:30	-	-	1,13				
10.10.2018	9:00	-	-	1,34				
	17:30	-	-	1,35	100	0,014		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.17а

Глубина отбора образца: 2,0 м **Дата отбора:**

Лабораторный номер образца:

Наименование грунта: суглинок легкий полутвердый

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,17 д.е

Плотность образца: 1,94 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
08.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 1,72 %**	**Слабопучинистый**
	17:30	-	-	0,60				
09.10.2018	9:00	-	-	1,07				
	17:30	-	-	1,46				
10.10.2018	9:00	-	-	1,70				
	17:30	-	-	1,72	100	0,017		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.5

Глубина отбора образца: 2,0 м **Дата отбора:**

Лабораторный номер образца:

Наименование грунта: суглинок легкий тугопластичный

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,19 д.е

Плотность образца: 1,99 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
11.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 1,88 %**	**Слабопучинистый**
	17:30	-	-	0,64				
12.10.2018	9:00	-	-	1,20				
	17:30	-	-	1,54				
13.10.2018	9:00	-	-	1,86				
	17:30	-	-	1,88	100	0,019		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.8

Глубина отбора образца: 1,0 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: суглинок легкий тугопластичный

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,19 д.е

Плотность образца: 1,96 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
11.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 1,72 %**	**Слабопучинистый**
	17:30	-	-	0,57				
12.10.2018	9:00	-	-	1,15				
	17:30	-	-	1,51				
13.10.2018	9:00	-	-	1,70				
	17:30	-	-	1,72	100	0,017		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.20

Глубина отбора образца: 2,0 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: суглинок легкий тугопластичный

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,23 д.е

Плотность образца: 2,03 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
11.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 1,79 %**	**Слабопучинистый**
	17:30	-	-	0,52				
12.10.2018	9:00	-	-	1,13				
	17:30	-	-	1,52				
13.10.2018	9:00	-	-	1,77				
	17:30	-	-	1,79	100	0,018		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.4

Глубина отбора образца: 1,5 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: суглинок легкий текучий

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,82 д.е

Плотность образца: 2,08 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
15.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 12,61 %**	**Чрезмернопучинистый**
	17:30	-	-	4,79				
16.10.2018	9:00	-	-	8,70				
	17:30	-	-	11,10				
17.10.2018	9:00	-	-	12,48				
	17:30	-	-	12,61	100	0,126		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.10

Глубина отбора образца: 1,0 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: суглинок легкий текучий

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 1,08 д.е

Плотность образца: 1,28 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
15.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 13,53 %**	**Чрезмернопучинистый**
	17:30	-	-	4,74				
16.10.2018	9:00	-	-	8,79				
	17:30	-	-	11,77				
17.10.2018	9:00	-	-	13,39				
	17:30	-	-	13,53	100	0,135		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.16а

Глубина отбора образца: 2,0 м **Дата отбора:**

Лабораторный номер образца:

Наименование грунта: суглинок тяжелый тугопластичный

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,23 д.е

Плотность образца: 1,69 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
15.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 12,87 %**	**Чрезмернопучинистый**
	17:30	-	-	4,25				
16.10.2018	9:00	-	-	7,98				
	17:30	-	-	10,68				
17.10.2018	9:00	-	-	12,74				
	17:30	-	-	12,87	100	0,129		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.13

Глубина отбора образца: 4,0 м **Дата отбора:**

Лабораторный номер образца:

Наименование грунта: Супесь пластичная

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,18 д.е

Плотность образца: 1,94 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
15.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 3,54 %**	**Среднепучинистый**
	17:30	-	-	1,17				
16.10.2018	9:00	-	-	2,19				
	17:30	-	-	2,94				
17.10.2018	9:00	-	-	3,50				
	17:30	-	-	3,54	100	0,035		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.17а

Глубина отбора образца: 4,0 м **Дата отбора:**

Лабораторный номер образца:

Наименование грунта: Суглинок легкий тугопластичный

Строение грунта: Естественное

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,20 д.е

Плотность образца: 2,00 г/см3

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
15.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 4,57 %**	**Среднепучинистый**
	17:30	-	-	1,46				
16.10.2018	9:00	-	-	2,74				
	17:30	-	-	3,84				
17.10.2018	9:00	-	-	4,52				
	17:30	-	-	4,57	100	0,046		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение П

Бланк испытаний грунта для определения степени пучинистости

Объект: Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Номер выработки: Скв.20

Глубина отбора образца: 4,0 м **Дата отбора:** _____

Лабораторный номер образца: _____

Наименование грунта: Супесь пластичная

Строение грунта: Нарушенной структуры

Условия проведения испытаний: при подтоке воды

Диаметр образца: 80 мм **Высота образца:** 100 мм

Площадь образца: 125,6 мм2 **Влажность образца:** 0,16 д.е

Плотность образца: _____

Дата испытания	Время отсчета, ч	Вертикальная нагрузка		Вертикальная деформация пучения, мм	Толщина промерзшего слоя, мм	Относительная деформация пучения, д.е.	Степень пучинистости грунта	
		Нагрузка на рычаг,МН или показания динамометра	Давление в образце,МПа					
1	2	3	4	5	6	7	8	
15.10.2018	9:00	-	-	0,00			**εfh= 5,08 %**	**Среднепучинистый**
	17:30	-	-	1,73				
16.10.2018	9:00	-	-	3,20				
	17:30	-	-	4,32				
17.10.2018	9:00	-	-	5,03				
	17:30	-	-	5,08	100	0,051		

Выполнил _____ Дербенцев А.С. Проверил _____ Беляков Л.О.

Приложение Р

Определение механических характеристик грунта по методике "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"
(*ДальНИИС Госсторой СССР, 1989 г.*)

ИГЭ 1t Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый

1. Исходные данные

Гранулометрический состав

> 10	10 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 -0,01	< 0,01
5	10	6	7	6	8	17	18	23

I_L= 0,00 -показатель текучести, пылеватоглинистой фракции, определенный в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

I_p= 0,09 -число пластичности, пылеватоглинистой фракции, определенное в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

Значения переменных величин, назначенных в соответствии с методикой "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"

$\rho_п$= 1,95 $k_1 =$ 1 $k_2 =$ 1 $k_L =$ 1,00 $k_\varphi =$ 0,80

$k_\rho =$ 0,8 $k_E =$ 0,99 $\varphi_{n1} =$ $c_{n1} =$

$p_1 =$ 85 $p_2 =$ 15

2. Расчет значения физического эквивалента грунта

$$M_\tau = \frac{p_1}{p_2} \cdot I_p \cdot (1 + I_L);$$ $M_\tau =$ 0,51

3. Расчет прочностных характеристик грунта

Расчет угла внутреннего трения грунта

$$\varphi_n = k_1 \cdot k_\varphi \cdot 46 * (0.3)^{M\tau};$$ $\varphi_n =$ 20,0 *град*

Расчет удельного сцепления грунта

$$c_n = k_2 \cdot k_\rho \cdot 79 \cdot M\tau^{0.32} / (1 + Il)^{3.62};$$ $c_n =$ 0,051 МПа

4. Расчет модуля деформации грунта

$$E = \frac{k_E \cdot k_\rho \cdot k_L}{0{,}088 \cdot M_\tau - 0{,}15 \cdot M_\tau \cdot I_p + 0{,}017};$$ E = 14,4 МПа

Расчет выполнил _____ / Чахлов М.Г. /

Расчет проверил _____ / Скоркин В.Ф. /

Приложение Р

Определение механических характеристик грунта по методике "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"
(*ДальНИИС Госсторой СССР, 1989 г.*)

ИГЭ 2в Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая

1. Исходные данные

Гранулометрический состав

> 10	10 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 -0,01	< 0,01
5	10	7	5	6	12	15	29	11

I_L= 1,00 -показатель текучести, пылеватоглинистой фракции, определенный в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

I_p= 0,05 -число пластичности, пылеватоглинистой фракции, определенное в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

Значения переменных величин, назначенных в соответствии с методикой "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"

$\rho_п$= 1,97 $k_1 =$ 1 $k_2 =$ 1 $k_L =$ 1,00 $k_\varphi =$ 0,81

$k_\rho =$ 0,8 $k_E =$ 0,99 $\varphi_{n1} =$ $c_{n1} =$

$p_1 =$ 85 $p_2 =$ 15

2. Расчет значения физического эквивалента грунта

$$M_\tau = \frac{p_1}{p_2} \cdot I_p \cdot (1 + I_L);$$ $M_\tau =$ 0,567

3. Расчет прочностных характеристик грунта

Расчет угла внутреннего трения грунта

$$\varphi_n = k_1 \cdot k_\varphi \cdot 46 * (0.3)^{M\tau};$$ $\varphi_n =$ 18,7 *град*

Расчет удельного сцепления грунта

$$c_n = k_2 \cdot k_\rho \cdot 79 \cdot M\tau^{0.32} / (1 + Il)^{3.62};$$ $c_n =$ 0,004 МПа

4. Расчет модуля деформации грунта

$$E = \frac{k_E \cdot k_\rho \cdot k_L}{0{,}088 \cdot M_\tau - 0{,}15 \cdot M_\tau \cdot I_p + 0{,}017};$$ E = 12,6 МПа

Расчет выполнил _____ / Чахлов М.Г. /

Расчет проверил _____ / Скоркин В.Ф. /

Приложение Р

Определение механических характеристик грунта по методике "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"
(*ДальНИИС Госсторой СССР, 1989 г.*)

ИГЭ 1б Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый

1. Исходные данные

Гранулометрический состав

> 10	10 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 -0,01	< 0,01
9	10	5	2	3	9	14	31	17

I_L= 0,28 -показатель текучести, пылеватоглинистой фракции, определенный в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

I_p= 0,08 -число пластичности, пылеватоглинистой фракции, определенное в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

Значения переменных величин, назначенных в соответствии с методикой "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"

$\rho_п$= 1,99 $k_1 =$ 1 $k_2 =$ 1 $k_L =$ 0,78 $k_\varphi =$ 0,79

$k_\rho =$ 0,8 $k_E =$ 0,97 $\varphi_{n1} =$ $c_{n1} =$

$p_1 =$ 81 $p_2 =$ 19

2. Расчет значения физического эквивалента грунта

$$M_\tau = \frac{p_1}{p_2} \cdot I_p \cdot (1 + I_L);$$ $M_\tau =$ 0,437

3. Расчет прочностных характеристик грунта

Расчет угла внутреннего трения грунта

$$\varphi_n = k_1 \cdot k_\varphi \cdot 46 * (0.3)^{M\tau};$$ $\varphi_n =$ 21,4 *град*

Расчет удельного сцепления грунта

$$c_n = k_2 \cdot k_\rho \cdot 79 \cdot M\tau^{0.32} / (1 + Il)^{3.62};$$ $c_n =$ 0,020 МПа

4. Расчет модуля деформации грунта

$$E = \frac{k_E \cdot k_\rho \cdot k_L}{0{,}088 \cdot M_\tau - 0{,}15 \cdot M_\tau \cdot I_p + 0{,}017};$$ E = 12,1 МПа

Расчет выполнил _____ / Чахлов М.Г. /

Расчет проверил _____ / Скоркин В.Ф. /

Приложение Р

Определение механических характеристик грунта по методике "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"
(*ДальНИИС Госсторой СССР, 1989 г.*)

ИГЭ 1в Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый

1. Исходные данные

Гранулометрический состав

> 10	10 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 -0,01	< 0,01
5	8	6	3	4	8	15	37	14

I_L= 1,00 -показатель текучести, пылеватоглинистой фракции, определенный в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

I_p= 0,08 -число пластичности, пылеватоглинистой фракции, определенное в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

Значения переменных величин, назначенных в соответствии с методикой "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"

$\rho_п$= 1,54 $k_1 =$ 1 $k_2 =$ 1 $k_L =$ 0,10 $k_\varphi =$ 0,91

$k_\rho =$ 0,8 $k_E =$ 1,00 $\varphi_{n1} =$ $c_{n1} =$

$p_1 =$ 87 $p_2 =$ 13

2. Расчет значения физического эквивалента грунта

$$M_\tau = \frac{p_1}{p_2} \cdot I_p \cdot (1 + I_L);$$ $M_\tau =$ 1,071

3. Расчет прочностных характеристик грунта

Расчет угла внутреннего трения грунта

$$\varphi_n = k_1 \cdot k_\varphi \cdot 46 * (0.3)^{M\tau};$$ $\varphi_n =$ 11,5 *град*

Расчет удельного сцепления грунта

$$c_n = k_2 \cdot k_\rho \cdot 79 \cdot M\tau^{0.32} / (1 + Il)^{3.62};$$ $c_n =$ 0,005 МПа

4. Расчет модуля деформации грунта

$$E = \frac{k_E \cdot k_\rho \cdot k_L}{0{,}088 \cdot M_\tau - 0{,}15 \cdot M_\tau \cdot I_p + 0{,}017};$$ E = 0,8 МПа

Расчет выполнил _____ / Чахлов М.Г. /

Расчет проверил _____ / Скоркин В.Ф. /

Приложение Р

Определение механических характеристик грунта по методике "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"
(*ДальНИИС Госсторой СССР, 1989 г.*)

ИГЭ 1г Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый

1. Исходные данные

Гранулометрический состав

> 10	10 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 -0,01	< 0,01
5	11	7	5	5	8	26	18	15

I_L= 0,33 -показатель текучести, пылеватоглинистой фракции, определенный в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

I_p= 0,08 -число пластичности, пылеватоглинистой фракции, определенное в соотвествии с ГОСТ 5180-2015

Значения переменных величин, назначенных в соответствии с методикой "оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинстых грунтов с крупнообломочными включениями"

$\rho_п$= 1,99 $k_1 =$ 1 $k_2 =$ 1 $k_L =$ 0,70 $k_\varphi =$ 0,89

$k_\rho =$ 0,95 $k_E =$ 1,00 $\varphi_{n1} =$ $c_{n1} =$

$p_1 =$ 84 $p_2 =$ 16

2. Расчет значения физического эквивалента грунта

$$M_\tau = \frac{p_1}{p_2} \cdot I_p \cdot (1 + I_L);$$ $M_\tau =$ 0,559

3. Расчет прочностных характеристик грунта

Расчет угла внутреннего трения грунта

$$\varphi_n = k_1 \cdot k_\varphi \cdot 46 * (0.3)^{M\tau};$$ $\varphi_n =$ 20,9 *град*

Расчет удельного сцепления грунта

$$c_n = k_2 \cdot k_\rho \cdot 79 \cdot M\tau^{0.32} / (1 + Il)^{3.62};$$ $c_n =$ 0,022 МПа

4. Расчет модуля деформации грунта

$$E = \frac{k_E \cdot k_\rho \cdot k_L}{0{,}088 \cdot M_\tau - 0{,}15 \cdot M_\tau \cdot I_p + 0{,}017};$$ E = 11,2 МПа

Расчет выполнил _____ / Чахлов М.Г. /

Расчет проверил _____ / Скоркин В.Ф. /

Приложение С

Теплотехнический расчет глубины сезонного промерзания - оттаивания грунтов

Номер ИГЭ	Средняя по многолетним данным температура воздуха за период положительных температур, °С	Температура начала замерзания грунта, °С	Продолжительность периода с положительной температурой воздуха, с	Время, принимаемое равным $1{,}3 \times 10^7$ с (3600 ч)	Коэффициент, принимаемый в зависимости от значения теплоемкости Cf и средней температуры грунта, °С	Коэффициент теплопроводности мерзлого грунта, Вт/(м°С);	Коэффициент теплопроводности талого грунта, Вт/(м°С);	Объемная теплоемкость мерзлого грунта, Дж/(м^3·°С)	Объемная теплоемкость талого грунта, Дж/(м^3·°С)	Время, принимаемое равным $2{,}7 \times 10^7$ с (7500 ч)	Влажность грунта, д.е.	Влажность мерзлого грунта за счет незамерзшей воды, д.е.	Плотность скелета грунта, кг/	Продолжительность года, принимаемая равной $3{,}15 \times 10^7$ с (8760 ч)	Средняя по многолетним данным температура воздуха в период отрицательных температур, °С	Продолжительность периода с отрицательной температурой воздуха, с	Нормативная глубина сезонного оттаивания, м, для предварительных расчетов допускается принимать по	Среднезимняя высота снегового покрова, м	среднезимняя плотность снегового покрова, т/м3, принимаемая по метеоданным	Нормативная глубина сезонного оттаивания грунта, м	Нормативная глубина сезонного промерзания грунта, м
№	$T_{th,m}$	T_{bf}	$t_{th,m}$	t1	km	λ_f	λth	C_f	Cth	t2	Wtot	Ww	ρd,th,f	ty	$T_{f,m}$	$t_{f,m}$	$d_{th,n}$	d_s	ρs	$d_{th,n}$	$d_{f,n}$
ИГЭ 1t	10,44	-0,20	14688000	12960000	2,6	1,41	1,25	2415635	2403180	27000000	0,16	0,07	1690	31536000	-15,67	16848000	2,8	0,13	0,15	**3,06**	**3,25**
ИГЭ 2t	10,44	0,00	14688000	12960000	2,4	1,98	1,70	1941363	1928880	27000000	0,09	0,00	1710	31536000	-15,67	16848000	2,8	0,13	0,15	**3,63**	**3,96**
ИГЭ 3t	10,44	0,00	14688000	12960000	1,0	2,35	2,00	1674187	2019120	27000000	0,09	0,00	1790	31536000	-15,67	16848000	3,2	0,13	0,15	**3,89**	**4,30**
ИГЭ 4t	10,44	0,00	14688000	12960000	1,0	2,75	2,26	1903015	2423520	27000000	0,13	0,00	1870	31536000	-15,67	16848000	3,2	0,13	0,15	**3,49**	**3,88**
ИГЭ 1а	10,44	-0,20	14688000	12960000	2,4	1,38	1,20	2352652	2304600	27000000	0,15	0,07	1670	31536000	-15,67	16848000	2,8	0,13	0,15	**3,14**	**3,38**
ИГЭ 1б	10,44	-0,20	14688000	12960000	2,5	1,68	1,39	2490237	2585160	27000000	0,19	0,07	1670	31536000	-15,67	16848000	2,8	0,13	0,15	**2,92**	**3,18**
ИГЭ 1в	10,44	-0,20	14688000	12960000	5,0	1,85	1,65	2238108	2779860	27000000	0,44	0,11	1070	31536000	-15,67	16848000	2,8	0,13	0,15	**2,58**	**2,67**
ИГЭ 1г	10,44	-0,20	14688000	12960000	3,7	1,56	1,33	2513060	2676480	27000000	0,21	0,07	1640	31536000	-15,67	16848000	2,8	0,13	0,15	**2,73**	**2,91**
ИГЭ 2в	10,44	-0,15	14688000	12960000	3,9	2,00	1,80	2307566	2795220	27000000	0,24	0,05	1590	31536000	-15,67	16848000	2,8	0,13	0,15	**2,85**	**2,96**

Общество с ограниченной ответственностью
«МосОблТрансПроект»

Юр. адрес: 142191, город Троицк, Калужское шоссе, д. 20, пом. 2
Фактический адрес: 129164, г. Москва, Зубарев переулок, д.15, к.1
Телефон: +7 (495) 909-85-24, e-mail: info@motpr.ru
ИНН 7751524392 КПП 775101001 ОГРН 5147746076517

Реконструкция моста 1 пути на 612 км ПК10 участка Тайшет-Лена Восточно-Сибирской железной дороги

ПРОГРАММА ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

xxxx-ИГИ-ПР

Москва 2018 г

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							Лист
						xxxx-ИГИ-ПР	1
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

Общество с ограниченной ответственностью
«МосОблТрансПроект»

Юр. адрес: 142191, город Троицк, Калужское шоссе, д. 20, пом. 2
Фактический адрес: 129164, г. Москва, Зубарев переулок, д.15, к.1
Телефон: +7 (495) 909-85-24, e-mail: info@motpr.ru
ИНН 7751524392 КПП 775101001 ОГРН 5147746076517

УТВЕРЖДАЮ:
Главный директор
ООО «МосОблТрансПроект»

С.В.Гурьков

«_____»_____2018г

.

Реконструкция моста 1 пути на 612 км ПК10 участка Тайшет-Лена Восточно-Сибирской железной дороги

ПРОГРАММА ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Начальник отдела инженерных изысканий А.Ф. Ухин

Москва 2018 г

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							Лист
						xxxx-ИГИ-ПР	2
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата		

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения	4
2	Оценка изученности территории.	6
3	Физико-географическая характеристика района работ	7
4	Виды, объемы и методика инженерно-геологических изысканий	12
5	Контроль качества и приемка работ.	26
6	Техника безопасности и охрана окружающей среды	27
6.1	Охрана окружающей среды	27
6.2	Мероприятия по безопасному проведению инженерно-геологических работ на железнодорожных путях и вблизи действующих железнодорожных путей.	27
6.3	Защита строящихся и действующих инженерных коммуникаций ОАО «РЖД»	28
6.4	Охрана окружающей среды	29
7	Заключение	30
8	Список используемой литературы	31

Приложение А. Задание на инженерно-геологические изыскания 32

Приложение Б. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации 35

Приложение В. Карточка №53.21 Железобетонный мост 37

Приложение Г. Схема расположения проектируемых выработок 40

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Инженерные изыскания на объекте: «Реконструкция моста 1 пути на 612 км ПК10 участка Тайшет-Лена Восточно-Сибирской железной дороги» будут выполнены на основании технического задания (Приложение А).

1.2 Стадия проектирования – Проектная и рабочая документация.

1.3 Заказчик – ДКРС - Иркутск ОАО "РЖД".

1.4 Вид строительства – Реконструкция.

1.5 Местоположение объекта – РФ, Иркутская область, Нижнеилимский район.

1.6 Краткая техническая характеристика объекта:

Объект реконструкции представляет собой трехпролетный железобетонный мост через родники по схеме 1х2,70+1х4,50+1х2,70. Полная длина моста 15,6 м. Уклон пути на мосту в промилле 3,9. Путь нечетный, главный. Ввод моста в эксплуатацию – 1960 г. Устои моста свайные устой обсыпной. Расстояние от головки рельсов до уровня межени (минимальной отметки земли) – 4,47 м. (по данным карточки моста). Путь на мосту звеньевой на ж.б. сваях, скрепления АРС.

Участок работ расположен в зоне повышенной опасности, на территории со специальным режимом, предусматривающим перерывы в работе, обусловленные пропуском поездов.

1.7 Намечаемые проектные решения:

Выполнить реконструкцию моста под нагрузку С-14 в соответствии с требованиями СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* с заменой пролетных строений и переустройством опор (уточнить в процессе проведения проектно-изыскательских работ).

1.8 Уровень ответственности сооружения – I (повышенный) в соответствии Федеральным законом № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

1.9 Цель и задачи инженерно-геологических изысканий:

Цель инженерно-геологических изысканий:

– изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки размещения моста;

- оценка наличия опасных процессов, установление площади их развития, интенсивности проявления;

- определение нормативных и расчетных значений показателей физико-механических свойств грунтов основания фундаментов и насыпи подходов за устоями, прогноз изменения свойств грунтов;

- выдача рекомендаций по использованию грунтов в качестве основания фундаментов моста.

По совокупности факторов определяющих производство изысканий в соответствии с условиями приложения Г, табл.Г.1, СП 47.13330.2016, территория изысканий относится ко III (сложной) категории сложности.

Все работы планируется выполнить в соответствии с действующими нормативными документами: СП 47.13330.2016 актуализированная версия СНиП 11-02-96 «Инженерные изыскания для строительства», СП 11-105-97 часть I «Общие правила производства работ».

2. ОЦЕНКА ИЗУЧЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Геологическая съёмка М 1: 200 000 на площади листа N-48-XXXIII была проведена в 1957-1958гг. [23]. В 1961г. на эту территорию была издана Государственная Геологическая карта СССР М 1:200 000 [24].

В 1961-1966гг. выполнены геологические съёмки М 1:200 000 на смежных территориях, которыми значительно уточнено геологическое строение Иркутского амфитеатра и получены новые данные по размещению полезных ископаемых. В 1977-1985гг. были проведены геологические съёмки М 1:50000 незначительной части листа N-48-XXXIII. В архее выделена жидойская свита. Средний рифей расчленен на голоустенскую, улунтуйскую, качергатскую и олхинскую свиты. Венд подразделён на хужирскую, ушаковскую, шаманскую, куртунскую, иркутскую и аянканнскую свиты. В нижнем кембрии выделены усольская, бельская, булайская и ангарская свиты, нижнем-среднем – литвинцевская и среднем-верхнем – верхоленская свиты. В среднем мезозое установлены отложения нижней и средней юры, разделённые на черемховскую, присаянскую и кудинскую свиты. В палеогене выделена кора выветривания; в неогене, в плиоцене - подтокская, в верхнем плиоцене-нижнем плейстоцене - манзурская свиты. Четвертичная система разделена на нижнее, среднее, верхнее и современное звенья. Интрузивные образования представлены гранитоидами саянского комплекса нижнего протерозоя. Среди полезных ископаемых основное место занимают строительные материалы – глины, пески и песчано-гравийные смеси, выявлены большие запасы подземных пресных и минеральных вод.

В 1970г. составлена «Карта четвертичных отложений Иркутской области» и объяснительная записка к ней. На карте выделены разные генетические типы четвертичных отложений и показаны границы основных структурно-фациальных зон кайнозойского осадконакопления. В объяснительной записке описаны опорные разрезы, охарактеризованы продуктивные формации кайнозойских отложений.

В 1991-1992гг. завершены работы по составлению легенд и схем стратиграфии среднемезозойских, кайнозойских и палеозойских отложений для геологических карт М 1:50 000 южной части Иркутского амфитеатра. Составлены геологические разрезы, схемы корреляции, палеогеографические схемы, проведено структурно- фациальное районирование. Поисково-разведочные работы. С начала 50-х годов и до настоящего времени в районе разведуются месторождения рыхлых строительных материалов: глин, песков и песчано-гравийных смесей и др.

Данные ранее выполненных исследований проработаны, учтены и использованы при составлении настоящего отчета для дополнения характеристик физико-механических свойств несущих грунтов.

3. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Местоположение

Исследуемый участок находится на территории РФ, Иркутская область, Нижнеилимский район Восточно-Сибирской железной дороги вблизи населенного пункта Семигорск.

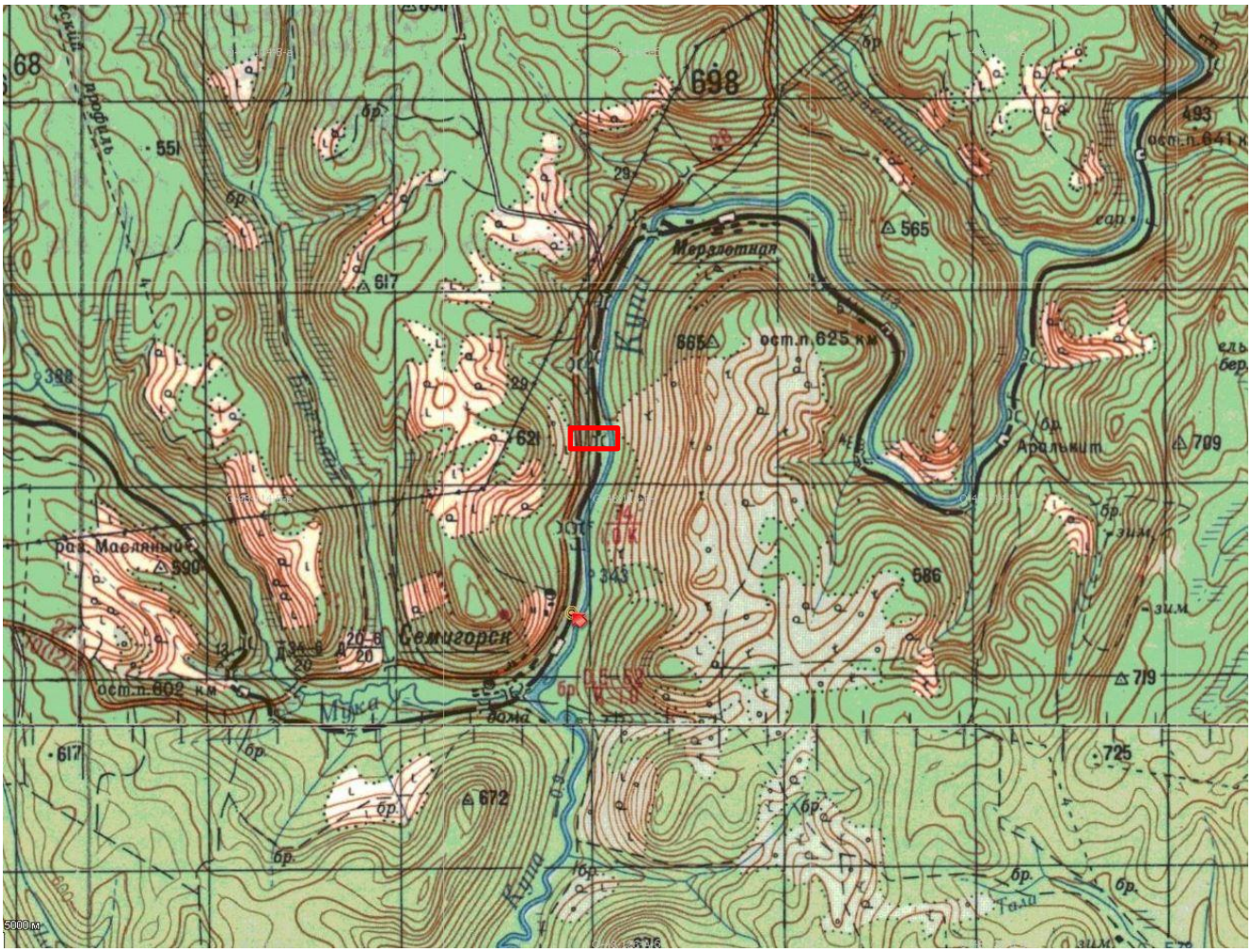


Рисунок 1 - Ситуационный план района работ

- Участок работ

Нижнеили́мский райо́н — административно-территориальное образование (район) и муниципальное образование (муниципальный район) в Иркутской области России. Административный центр — город Железногорск-Илимский.

Граничит с Братским, Усть-Кутским, Усть-Илимским и Усть-Удинским районами. Районный центр расположен в 240 км от Братска, 235 км от Усть-Илимска, 160 км от Усть-Кута. По территории района проходит железнодорожная магистраль Тайшет–Лена (ответвление Хребтовая–Усть-Илим).

Нижнеилимский район приравнен к районам Крайнего Севера.

Климат

Климат Иркутской области — резко-континентальный, с продолжительными холодными зимами и короткими, но жаркими и засушливыми летними периодами. Но даже в летние месяцы, во время прорыва холодных арктических фронтов возможны ночные заморозки до −1 −3 град. Заморозков не бывает только в июле.

В зимний период возможны сильные похолодания с октября по март. Зимний период в Восточной Сибири отличается ярко выраженным кислородным голоданием, в некоторых районах содержание кислорода в атмосфере на 15-20 % ниже нормы.

Среднемноголетняя продолжительность безморозного периода в Железногорске-Илимском составляет около 90 дней. Первые заморозки фиксируются 10 сентября, последние — 29 мая. Абсолютные значения температур в январе опускаются до -46°С, а в июле поднимаются до +34°С. Среднегодовая температура составляет -2,6 °С. В среднем за год выпадает 470 мм осадков, из этого количества на май-август приходится 53 %.

Территория Иркутского района входит в зону островного распространения многолетнемерзлых пород. Распространение многолетнемерзлых грунтов здесь носит редкоостровной или спорадический характер, их острова и линзы связаны с тяжелым глинистым механическим составом слагающих горных пород, особенностями рельефа (длина долин и падей), наличием торфяников (Атлас Иркутской области, 2004), (Беркин, 1993).

Геоморфология

Площадь приурочена к южной окраине Иркутске-Черемховской равнины и Пред- байкальской впадины; юго-западной своей частью ома захватывает отроги Передового хребта Вост.Саяна, а юго-восточной - Онотской возвышенности и Приморского хребта. Основную роль в формировании современного рельефа сыграли рельефообразующие процессы неогенового и четвертичного времени.

В районе выделены: денудационный, денудационно-аккумулятивиый и аккумулятивный типы рельефа. Денудационный рельеф расчленён на среднегорный плосковершинный водораздельный и сильнорасчленённый низкогорный, среднерасчленённый и слаборасчленённый увалисто-грядовый и увалисто-холмистый.

Геолого-тектоническое строение района работ

Иркутский район находится на стыке Сибирской платформы и Байкальской складчатости. Это объясняет разнообразный рельеф и ландшафт. Основным тектоническим объектом территории Иркутского района является структура Сибирской платформы.

Кристаллический фундамент этой платформы представляет собой сочетание

древних почти неподвижных глыб, которые состоят, как правило, из метаморфизированных и изверженных пород примерно раннеархейского возраста, которые были подвержены метаморфизму и складчатости в верхнем и нижнем архее.

Южной части Сибирской платформы дали название «Иркутский амфитеатр» или по-другому Ангаро-Ленская ступень. Она состоит из фундамента и чехла. Фундамент выходит на поверхность в области Шаражалгайского выступа, представляющий собой плоское щитовидное поднятие, которое находится на юге и юго-востоке Иркутского района. Поверх фундамента лежит осадочный чехол, который является результатом длительного, сравнительно спокойного развития платформы, что подтверждается почти горизонтальным залеганием горных пород. Так же в области Иркутского амфитеатра находятся две впадины - Иркутская и Предсаянская, которые образованы осадочными породами юрского периода. Поверх них лежат более молодые породы четвертичного периода, которые являются почвообразующими на этой территории.

Палеозойская группа отложений представлена породами кембрийского периода.

В кембрийское время территория была занята водами моря. Климат был жаркий, сухой, в результате чего происходило испарение, увеличивалась концентрация солей, которые затем выпадали в осадок. Происходило накопление каменной соли, гипса и образование их мощных залежей. Красный цвет верхнекембрийских пород характерен в настоящее время для тропических и субтропических районов. Животный мир был однообразен, его типичные представители - трилобиты. Росли примитивные споровые растения.

В условиях морского бассейна образовались песчаники, известняки, доломиты, то есть преимущественно карбонатные породы, с ними связано широкое распространение карста в виде пещер, воронок, колодцев.

Водный бассейн продолжал существовать в ордовике, силуре и девоне, однако имел неустойчивый характер водного режима, обусловленный движением земной коры. Климат претерпевал изменения, но оставался жарким и сухим, что подтверждается красным цветом пород и наличием пропластков гипса. В природных условиях того времени обитали трилобиты, брахиоподы, ракообразные, членистоногие.

В девоне море сокращало свои размеры и занимало только западную часть области, где распространены песчаники, конгломераты и другие породы.

Важным географическим событием этого периода явилось исчезновение моря в конце девона и установление континентального климата.

Мезозойская группа отложений представлена юрской системой.

В юрском периоде территория представляла собой уже холмистую равнину. Климат был мягким, влажным, благоприятствовал развитию древесной и

кустарниковой растительности, среди которой преобладали гинкговые, папоротники. Особенно пышной растительность была по берегам рек и озер. После отмирания и заноса из неё образовались каменные и бурые угли Иркутского угленосного бассейна.

Юрские отложения представлены континентальными пресноводно-озерными образованиями: песчаниками, конгломератами, углистыми сланцами с пластами каменных углей. С юрскими отложениями связаны такие полезные ископаемые как: каменный уголь, кварцевые пески, глины.

Кайнозойская группа отложений представлена неогеновыми и четвертичными образованиями.

Неогеновые отложения занимают ограниченные площади. Они относятся к континентальным болотно-озерным глинисто-карбонатным образованиям: галечники, глины, пески, песчаники, бурые угли.

Четвертичные отложения имеют широкое распространение и большое разнообразие. В них находятся такие полезные ископаемые, как: золото, олово, платина, строительные материалы - глины, пески, галечники. Все эти породы легко разрушаются и способствуют формированию рельефа плавных очертаний.

Природные воды

Реки Иркутского района относятся к бассейнам реки Ангара и озера Байкал. Крупнейшие реки: Ангара и Иркут. Помимо них на территории района формируют свой сток такие реки, как: Ушаковка, Куда, Олха, Кая и Голоустная. Густота речной сети, тесно связанная с особенностями рельефа и условиями увлажнения, колеблется от 0,3-0,4 до 0,5-0,7 км\км^2.

Основными фазами гидрологического режима рек являются: весеннее половодье, дождевые паводки и зимняя межень. Для большинства рек района наибольшая водность приурочена к весеннему половодью и паводкам. Исключение реки Иркут и Ангара. На р. Иркут максимальные расходы и уровни вод отмечаются в период летних дождей в горах Восточного Саяна.

Сведения о подземных водах

Подземные воды широко распространены в Иркутской области. Они тесно связаны с горными породами, которые определяют мощ-ность водоносного горизонта, их качество, химический состав, температурный режим и т. д. Большая часть подземных вод находится в осадочных породах (песчаниках, известняках, мергелях, галечниках и песках), в которых они заполняют тре-щины и поры, образуя трещинно-пластовые и порово-пласто-вые воды. В легко растворяющихся породах находятся так на-зываемые карстовые воды, они заполняют подземные ходы, пещеры, трещины, образуя подземные озера и речки. Подземные воды делятся на пресные, с минерализацией меньше 1 г/л, и минеральные, с минерализацией 300 - 400 г/л

Пресные подземные воды широко распространены по территории области. Они залегают в рыхлых отложениях речных долин (галечниках и песках) на глубине 5 - 8 м, в осадочных породах (песчаниках, известняках) на глубине от 30 - 100 м до 300 - 350 м. Пресные воды могут быть как напорными, так и безнапорными.

Преимущество пресных подземных вод как источника водоснабжения состоит в том, что они обладают большой стерильностью. Кроме того, они могут быть получены на любой площади, тогда как использование поверхностных вод связано с сооружением водопроводных линий большой протяженности.

Минеральные воды находятся главным образом в известняках, мергелях, доломитах кембрия с мощными пластами каменной соли. Широко распространены сульфатные, хлоридные солоноватые, соленые воды и рассолы. В горных областях Восточного Саяна, Прибайкалья, Патомского нагорья известны выходы термальных и углекислых источников. В Иркутской области находится самый мощный не только в России, но и в мире Ангаро-Ленский бассейн минеральных вод. В нем разведано более 300 минеральных источников, 6 грязевых озер с самыми лучшими типами грязи.

Почва

Разнообразие почвенного покрова обусловлено изменением литологического состава горных пород, высокой степенью расчлененности рельефа, неравномерностью увлажнения и другими факторами. Наиболее распространенными являются подзолистые, серые лесные, дерново-карбонатные, черноземные, луговые и болотные сезонно-мерзлотные почвы. Положение тех или иных видов почв в границах одной территории зависит в основном от рельефа (например, в условиях бугристо-западинного рельефа отмечается большое разнообразие морфологии и свойств серых лесных почв).

Растительность

В Иркутском районе выделяется степной, лесостепной и лесной типы растительности. Лесостепи и степи по площади значительно уступают лесам, первоначально занятые ими территории к настоящему времени освоены хозяйственной деятельностью человека в качестве наиболее пригодных для земледелия. Благодаря чему степная растительность сохранилась на ограниченных по площади участках.

Сейсмичность района работ

Согласно СП 14.13330-2014 территория поселка Семигорск по списку населенных пунктов и по комплекту карт общего сейсмического районирования (ОСР) относится к площадкам с интенсивностью сейсмических воздействий (сейсмичность): карта А - - баллов, карта В – -баллов, карта С – 6 баллов.

4. ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

4.1. Цели и задачи инженерно-геологических изысканий

Настоящей программой предусматривается проведение следующих работ:

- маршрутные наблюдения при составлении инженерно-геологической и карты масштаба 1:1000;
- буровые работы;
- гидрогеологическое исследование;
- полевые определения;
- опробование грунтов;
- лабораторные исследования грунтов и воды;
- камеральная обработка материалов.

Инженерно-геологические изыскания будут выполняться на основании технического задания заказчика (приложение А) и требований нормативных документов: СП 47.13330.2012, СП 11-105-97. Часть I, Часть II, лабораторные исследования, согласно действующих ГОСТов и стандартов.

4.2. Рекогносцировочное обследование

Рекогносцировочное обследование следует выполнять с использованием топографического плана в соответствии с требованиями п.п. 5.4 и 5.5. СП 11-105-97 Часть I и ГОСТ 32868-2014. При этом особое внимание уделить факторам наиболее неблагоприятным для освоения рассматриваемой территории (наличие опасных геологических, инженерно-геологических и техногенных процессов).

Линии маршрутов должны располагаться вдоль железной дороги, по основной площадке земляного полотна, вдоль водоотводных сооружений, а также перпендикулярно к границам основных геоморфологических элементов с разнородными геологическими условиями, контурам геологических структурных тел, простиранию пород, вдоль элементов гидрографической сети, по участкам с проявлением неблагопрятных геологических процессов и явлений.

В процессе работ следует вести полевые записи и фотографирование (геологические, геоморфологические и гидрогеологические наблюдения). Все записи следует заносить в журнал. Линии маршрутов наносятся на топооснову и на абрис в пикетажном журнале.

Журнал обследования должен содержать:

- описание русла водотока (следы размыва: глубина, вскрывающиеся в бортах грунты, материал, отложившийся в русле);
- описание водопроявлений с замером скоростей течения и дебитов родников (при наличии)

- описание железнодорожной насыпи и ее откосов в пределах участка обследования;

- описание прилегающей местности.

Общая протяженность маршрутов 0,3 км, 10 точек наблюдения.

4.3. Буровые работы

Бурение скважин предусматривается с целью: изучения инженерно-геологического разреза грунтов и условий их залегания; отбора образцов грунтов и воды для лабораторного изучения их состава и свойств; изучения гидрогеологических условий изучаемой территории.

Проходка горных выработок будет проводиться с отбором образцов нарушенной и ненарушенной структур. Описание грунтов при бурении скважин производится по интервально, после каждого рейса.

Технология буровых работ: проходка скважин в соответствии с СП 11-109-97 (прил. Г). Бурение скважин в основании насыпи осуществляется механизированным способом буровыми станками ПБУ-2 и УГБ 1ВС колонковым способом диаметром 160 мм.

Программой предусматривается проходка скважин на шести расчетных поперечниках. Два поперечника на подходах к мосту (в 5 м от задних стенок устоев) - (**для обследования ж.д. насыпи и основания устоев моста**), два поперечника в 200 метрах от задних стенок устоев (для устройства участков переменной жесткости) в обе стороны в полевую сторону и два поперечника через устои моста. На поперечниках скважины расположены на обочинах и в основании насыпи – на расстоянии до 5 м от подошвы насыпи.

Под сооружение временной строительной площадки намечается проходка 2 скважин глубиной по 6,0 м, объем бурения составит 12,0 п.м.

Всего 22 скважины глубиной от 6,0 до 21,0 м. Итого 304 п.м.

Глубина скважин и расстояние между ними определены в соответствии с требованиями СП 47.3330.2016, СП 11-105-97, ч.I и ч.4.

В процессе бурения проводить наблюдение за изменением влажности грунтов по интервалам проходки, при вскрытии горизонтов подземных вод проводятся гидрогеологические работы по определению уровня грунтовых вод, по условиям залегания и распространения водоносного горизонта.

4.4 Горнопроходческие работы

Горнопроходческие работы проводятся с целью обследования балластного слоя земляного полотна ж.д. и отбора проб для расчета размывов с целью определения гранулометрического состава по несвязным грунтам и сцепления связных грунтов (монолиты).

Обследование балластного слоя включает в себя:

- определение толщины балластного слоя;

- толщины песчаной подушки или накопленных балластных материалов;
- отбора стандартных проб;
- визуального определения загрязненности щебня.

Шурфы для обследования балластного слоя земляного полотна ж.д. на разведочных поперечниках предполагается разместить по оси пути между шпалами.

Выработками необходимо пройти:

- слои балласта;
- подбалластной подушки;
- заглубиться в подстилающие глинистые грунты до 10 см, в песчаные земляного полотна до 20 см.

Глубина шурфов для обследования балластного слоя определена из мощности балластного слоя + 0,5 м по грунтам тела насыпи, итого (0,7-1,0)+0,5=1,2-1,5 м.

Все измерения высоты балластной призмы, положения обочин, мощностей слоев необходимо выполнять по рейке, укладываемой на головку ближайшего к выработке рельса по уровню.

После описания (и опробования) строения, состава и состояния материала грунтов балластной призмы необходимо засыпать вровень с его поверхностью, обратной засыпкой с трамбованием.

Места заложения разведочных шурфов:

- для определения толщины и характеристик балластного слоя на 4 проектируемых поперечниках проходятся 8 шурфов глубиной до 1,5 м, объемом – 12,0 п.м.;

- для определения вида и гранулометрического состава грунтов русловой фации проходятся 2 шурфа глубиной 1,0 м, общий объем составит 2,0 п.м.

Всего намечается проходка 10 шурфов, глубиной 1,0 – 1,5 м, общий объем проходки составит 14,0 п.м.

Местоположение шурфов приведено на плане расположения выработок (приложение Г).

Проходка выработок производится вручную, с креплением в неустойчивых породах (балласт щебеночный, песок гравелистый и т.д) сечением 1,25 м^2.

4.5. Полевые исследования

При наличии мерзлых грунтов непосредственно у скважины необходимо определять плотность многолетнемерзлых грунтов путем обмера и взвешивания керна из каждой разновидности грунта, но не реже чем через 1,0 м.

Для определения суммарной влажности грунта из каждого слоя отбираются большие бюксы (не менее 6 штук) мерзлого грунта, взвешиваются. Еще раз бюксы взвешиваются, после оттаивания. Весы (мерзлого и оттаявшего грунта) и глубина отбора записывается в журнал и ведомость

проб. Бюксы запечатываются и отправляются в лабораторию для дальнейшего проведения анализов.

Согласно пунктов 5.3.5, 5.3.6 СП 22.13330.2011, 6.3.15 СП 47.13330.2016 и т.д. для зданий и сооружений I (повышенного) уровня ответственности для получения более надежных показателей деформационных и прочностных свойств грунтов на участке изысканий предусматривается выполнить испытание грунтов штампами (статическими нагрузками).

Испытание грунтов статическими нагрузками (штампом).

Цель полевых исследований грунтов – расчленение толщи грунтов в массиве на отдельные слои, оценка пространственной изменчивости свойств грунтов, количественная оценка их прочностных и деформационных характеристик, плотности сложения песчаных грунтов, оконтуривания слабых грунтов, уточнения лабораторных данных на основе их сопоставления с результатами параллельно проводимых испытаниями того же грунта полевыми методами.

При определении объемов полевых методов исследования штампами руководствовались пунктом 6.3.17 СП 47.13330.2016. Количество испытаний грунтов штампом для каждого характерного инженерно-геологического элемента должно быть не менее трех (или двух если определяемые показатели отклоняются от среднего не более 25%).

Испытания грунтов статическими нагрузками (штампом) следует выполнять штампом площадью 600см^2, удельным давление св. 0,3 до 0,5 МПа, в соответствии с ГОСТ 20276-2012.

Штамповым испытаниям будут подвергнуто 2 инженерно-геологических элемента.

Всего испытаний штампоопытом в пределах 10-ти метровой глубины составит 2ИГЭ х 2испытания х 2(разгрузка и повторное нагружение)= 8 испытаний.

При проведении испытаний предусматривается разгрузка и повторное нагружение грунта (СП 22.13330.2011 пункт 5.3.7).

Испытания грунтов штампами необходимо провести на опытных участках (площадках) по результатам бурения в местах наиболее характерных по грунтовым условиям.

Для проведения испытаний грунтов штампом планируется пробурить 2 лидирующие скважины шнековым бурением диаметром 325 мм на двух опытных площадках. Глубина скважин 10,0 м.

Бурение скважины следует вести с обсадкой трубами до забоя.

При проходке опытной скважины запрещается применение ударно-канатного, вибрационного и шнекового бурения, начиная с отметки на 1 м выше участка, на котором будет производиться испытание. На этом участке скважину следует проходить вращательным способом с помощью колонковой трубы, обуривающего

грунтоноса или буровой ложки, частота вращения которых не должна превышать 60 об/мин, осевая нагрузка на буровой наконечник - не более 0,5 кН.

Минимальная толщина однородного слоя испытываемого грунта должна составлять не менее двух диаметров штампа.

На отметке испытания грунта в разведочных скважинах должны быть отобраны образцы и в лабораторных условиях определены физические характеристики грунта по ГОСТ 12536, ГОСТ 5180, а также вычислены плотность сухого грунта, коэффициент пористости, степень влажности, число пластичности и показатель текучести. Образцы грунта для определения его физических характеристик следует отбирать на расстоянии не более 3 м от оси выработки для проведения испытаний.

Полевые исследования грунтов штампами выполнить в соответствии с ГОСТ 20276, ГОСТ 19912, ГОСТ 30672. Количество и местоположение испытаний будет определяться конкретными инженерно-геологическими условиями.

Испытания целиков грунта на срез

Испытания целиков грунта на срез проводят для определения следующих характеристик прочности: сопротивления грунта срезу тау, угла внутреннего трения **фи**, удельного сцепления **с** для крупнообломочных грунтов, песков и глинистых грунтов.

Характеристики определяют по результатам среза целика грунта в выработке по фиксированной плоскости касательной нагрузкой при одновременном нагружении целика грунта нагрузкой, нормальной к плоскости среза.

Количество испытаний срезом целиком для каждого ИГЭ следует устанавливать не менее 3-х (СП 11-105-97 часть IV п.7.13). Всего испытаний срезом 2ИГЭх3– 6 испытаний.

Количество и местоположение испытаний будет определяться конкретными инженерно-геологическими условиями.

Термометрические исследования.

Согласно п. 8.14 СП 11-105-97, часть IV Определение температуры многолетнемерзлых грунтов оснований следует проводить во всех скважинах глубиной 10-15 м (в соответствии с требованиями ГОСТ 25358-2012).

Измерения температуры грунтов должны проводиться в соответствии с ГОСТ 25358-2012 в заранее подготовленных и выстоянных термометрических скважинах переносными или стационарными термоизмерительными комплектами, представляющими собой гирлянды электрических датчиков температуры с соответствующей измерительной аппаратурой, устройствами для накопления информации (логгеры) в автоматическом режиме и дистанционной передачи данных или гирлянды "заленивленных" ртутных термометров; допускается применение отдельных датчиков, в том числе малоинерционных.

Для измерения температуры грунтов следует использовать инженерно-геологические скважины диаметром не более 160 мм и целевые термометрические скважины диаметром не более 90 мм, пробуренные колонковым способом без промывки на малых оборотах бурового инструмента или ручным буровым комплектом. Использовать для измерения температуры грунтов скважины, заполненные водой не допускается.

Скважина в пределах протаивающего слоя грунта должна быть защищена обсадной трубой-кондуктором, заглубленным в многолетнемерзлый грунт не менее чем на 0,5 м. При наличии межмерзлотных или подмерзлотных вод и осыпании стенок скважины на всю ее глубину следует устанавливать защитную пластмассовую или стальную трубу, герметизированную снизу и в соединениях, диаметр которой должен обеспечивать свободный спуск и подъем гирлянды.

Необходимо оборудовать все скважины, пробуренные на этом участке и удовлетворяющие требованиям п.6.9 СП 11-105-97 и ГОСТ 25358-2012. Всего 12 термометрических скважин, которые будут переданы заказчику для стационарных термометрических наблюдений в период строительства и эксплуатации проектируемых сооружений. Информация об их местоположении и геологическом строении будет передана Мерзлотной станции – обособленному подразделению Центра диагностики и мониторинга инженерных сооружений – филиала ОАО «РЖД» (Мерзлотная станция).

Полевые определения

Согласно СП 11-105-97, часть I п.7.13 в полевых условиях необходимо определить плотность несцементированных грунтов (крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем).

Всего будет выполнено 3х10 =30 определений плотности грунта в естественном залегании.

Предусмотреть определение плотности мерзлого грунта методом совмещенного определения плотности, влажности и льдистости (по Г.П. Мазурову) в количестве 12 определений. После определения плотности грунта производится обработка и грохочение проб крупнообломочных грунтов: отборка валунов, квартование, сокращение, рассев пробы и взвешивание по фракциям.

Количество испытаний будет определяться конкретными инженерно-геологическими условиями.

4.6. Гидрогеологические исследования

При выполнении гидрогеологических исследований предусматриваются замеры появившегося и установившегося уровней подземных вод, отбор проб из надмерзлотных и таликовых вод по три пробы из каждого горизонта, а также из всех поверхностных водотоков, включая формы термокарста.

Проба воды отбирается, на стандартный химический анализ и определение агрессивности водной среды по отношению к бетону и металлам (СП 47.13330.2016, техническое задание – пункт 1.4.3, ПМП-91). Из поверхностного водотока пробы отбираются: по одной пробе у каждого из берегов и одну в середине русла (при наличии водотока).

Пробы для лабораторных определений подземных вод отбирают при проходке горных выработок, поверхностных при маршрутных наблюдениях. Отбор, хранение и транспортирование проб выполнить в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05, ГОСТ Р 51593, ГОСТ 24902. Всего отобрать 6 проб на стандартный химический анализ, 3 пробы с поверхностного водотока и 3 пробы из скважин.

Количество испытаний будет определяться конкретными инженерно-геологическими условиями.

4.7. Опробование грунтов

В процессе изысканий будут отобраны следующие виды проб: послойно-валовые пробы, образцы нарушенного сложения и образцы ненарушенного сложения.

Отбор образцов многолетнемерзлых грунтов, а также их упаковку, доставку в лабораторию и хранение следует производить в соответствии с ГОСТ 12071-2014. В случае невозможности доставки в лабораторию образцов грунтов в мерзлом состоянии, следует предусматривать организацию полевой грунтовой лаборатории в непосредственной близости от места отбора. Отбор проб нарушенного сложения из шурфов отбирают бороздовым а из скважин – точечным методом одинарной колонковой трубой. Отбор проб бороздовым методом осуществляется из борозды на стенке выработки после предварительного удаления засохшего или размоченного грунта. Обоснование объемов проб нарушенного сложения не приводится, так как их стоимость учтена ценами на бурение скважин и горнопроходческие работы.

Послойно-валовые пробы отбираются с целью кондиционного определения гранулометрического состава крупнообломочных грунтов (щебеночного балласта) (фракций грунта свыше 60 мм), определения угла естественного откоса, весом не менее 90кг. Отбор валовых проб после квартования составит 1,2 т.

Отбор проб ненарушенного состава – монолиты из глинистых грунтов отбирают с помощью грунтоносов. Монолиты грунтов твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции необходимо отбирать обуривающими грунтоносами, мягко - и текучепластичной консистенции - задавливаемыми грунтоносами. Монолиты из несвязных грунтов грунтоносами по конструкции затворных (подрезающих) устройств в башмаке: с затворами проволочного, лепесткового, пружинного (типа "паука"), ножевого, диафрагмового, секторного. Рыхлые водонасыщенные пески следует отбирать грунтоносами по конструкции

эластичного типа. Высота монолитов должна быть не менее 20-25 см (ПМП -91), диаметр не менее 10 см.

При опробовании грунтов образцы для определения текучести грунта (природной влажности и пределов текучести) отбираются в каждой выработке и из каждого слоя грунта, но не реже чем через 1-2 м, при резком изменении консистенции через 0,5 м (ПМП-91). Для несвязных грунтов по таким образцам определяется их природная влажность.

В скважинах из каждого слоя отбираются:

1) из глинистых и песчаных грунтов – монолиты из расчета минимального количества образцов на один ИГЭ;

2) из несвязных грунтов – пробы массой не менее 5 кг для определения плотности в разрыхленном состоянии, гранулометрического состава и угла естественного откоса;

3) из слоя крупнообломочного грунта для определения текучести (или влажности для песчаного заполнителя) отбирается в бюксы образец заполнителя с крупностью частиц не более 10 мм. При этом содержание частиц крупнее 10 мм определяется полевым рассевом. Из материала мельче 10 мм отбирается проба массой не менее 5 кг для дальнейшего определения грансостава грунта в лаборатории;

4) плотность несвязных грунтов и связных грунтов с включением обломков определить в полевых условиях методом замещения объема (ГОСТ28514-90) и методом гидростатического взвешивания;

5) пробы скального грунта для определения физических свойств и механической прочности;

6) для определения теплофизических характеристик и механических свойств многолетнемерзлых грунтов будут отобраны пробы мерзлых грунтов. Отбор образцов, упаковку, транспортирование и хранение производить согласно ГОСТ 12071.

Опробование грунтов производится из каждой выделенной литологической разности из всех выработок (скважин, шурфов) для определения классификационных показателей: гранулометрического состава, пластичности, консистенции и др. (по ГОСТ 25100), с учетом определения их нормативных и расчетных характеристик по ГОСТ 20522. Количество образцов должно обеспечивать по каждому характерному слою не менее 10 физических характеристик состава и состояния грунтов и не менее 6 механических - СП 22.13330.20011 пункт 5.3.17. Количество проб составит –68 из глинистых и песчаных грунтов и 10 проб из скальных пород.

4.8. Лабораторные работы

Лабораторные исследования грунтов выполняются с целью:

1) определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств для выделения разновидностей грунтов в соответствии с ГОСТ 25100;

2) определения их нормативных и расчетных характеристик;

3) выявления степени однородности грунтов по площади и глубине;

4) выделения инженерно-геологических элементов;

5) прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объектов;

6) выявление взаимосвязей между характеристиками грунта, определяемыми различными методами, и оценки их достоверности.

При определении видов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов руководствовались Приложением М СП 11-105-97(часть1), СП 47.13330.2016(Приложение Е) и СП 22.13330.2011.

В лабораторных условиях предполагается определить:

а) плотность грунта и его частиц и влажность (ГОСТ 5180 и ГОСТ 30416);

б) коэффициент фильтрации;

в) гранулометрический состав (ГОСТ 12536);

г) влажность на границах пластичности и текучести, число пластичности и показатель текучести для глинистых грунтов и глинистого заполнителя крупнообломочных грунтов (ГОСТ 5180);

д) угол внутреннего трения, удельное сцепление, модуль деформации и коэффициент поперечной деформации грунтов (ГОСТ 12248, ГОСТ 20276, ГОСТ 30416 и ГОСТ 30672). Согласно пункта 5.37 СП 22.13330.20011 модуль деформации необходимо определить для первичной ветви нагружения и ветви вторичного (повторного) нагружения;

е) определение теплофизических и механических свойств многолетнемерзлых грунтов (ГОСТ 26263);

ж) содержание органических веществ (ГОСТ 23740 и ГОСТ 26213);

з) степень пучинистости (ГОСТ 28622);

и) исследование химического состава подземных и поверхностных вод;

к) загрязненность щебеночного балласта и прочностные свойства зерен щебня по ГОСТ Р 54748-2011;

л) определение коэффициентов выветрелости и истираемости для крупнообломочного грунта;

м) определение физических свойств и механической прочности скального грунта.

н) дополнительно для многолетнемёрзлых пород - суммарная влажность Wc, льдистость WЛ, льдонасыщенность мерзлых пород G.

Количество испытаний будет определяться конкретными инженерно-геологическими условиями.

Основные виды и объемы лабораторных работ приведены в таблице 4.9.1.

4.9. Камеральные работы

В процессе полевых работ проводится систематическая обработка полученного материала (строятся колонки выработок, предварительные инженерно-геологические разрезы, выносятся на карту фактического материала пройденные выработки, линии рекогносцировочных маршрутов и результаты рекогносцировки) - с целью обеспечения контроля за полнотой и качеством инженерно-геологических работ.

При окончательной камеральной обработке будет произведено уточнение и доработка представленных предварительных материалов по результатам лабораторных исследований грунтов и проб подземных и поверхностных вод, оформлены текстовые и графические приложения, составлен текст технического отчета о результатах инженерно-геологических изысканий в соответствии с требованиями пункта 6.7 СП 47.13330.2016.

Для камеральной обработки, полученных материалов, расчетных показателей физических, прочностных свойств грунтов при доверительной вероятности 0,85, 0,90, 0,95, 0,98 и статического зондирования будет использоваться программный комплекс «GEODirect».

В состав графической части технического отчета необходимо включать:

- карту фактического материала;
- карту опасности и риска от геологических, инженерно-геологических и криогенных процессов;
- карту инженерно-геокриологических условий и инженерно-геокриологического районирования;
- составление инженерно-геологических разрезов и колонок.

Все текстовые материалы будут выполнены в электронном виде в текстовом редакторе Microsoft Word, табличные приложения - в Microsoft Word и в Microsoft Excel.

Таблица 4.9.1 -Виды и объемы работ

Наименование видов работ	Объемы работ в натуральном выражении	
	По заданию (программе)	Единица измерения
Полевые работы		
Инженерно-геологическая, гидрогеологическая рекогносцировка.	0,3	км
Наблюдения при передвижении по маршруту при составлении карты	0,3	км
Описание точек наблюдения при составлении инженерно – геологических карт	10	точка
Предварительная разбивка и планово-высотная привязка выработок (20 скв.+10 шурфов)	30	выработка
Закладка шурфов	14,0	м
Колонковое бурение скважин начальным диаметром до 160 мм глубиной до 15 м в грунтах: III категории породы IV категории породы V категории породы VI категории пород	 32 100 90 50	 м м м м
Колонковое бурение скважин начальным диаметром до 160 мм глубиной свыше 15 м до 25 в грунтах: V категории породы	 32,0	 м
Гидрогеологические наблюдения при бурении скважин диаметром до 160мм. Глубина скв. до 15 м	272,0	м
Гидрогеологические наблюдения при бурении скважин диаметром до 160 мм. Глубина скв. свыше 15 до 25 м	32,0	м
Крепление скважин при бурении диаметром до 160 мм. Глубина скважины до 15 м	272,0	м
Крепление скважин при бурении диаметром до 160 мм. Глубина скважины свыше 15 м до 20	32,0	м
Шнековое бурение скважин (лидирующие скважины для штамповых испытаний) глубиной до		

Наименование видов работ	Объемы работ в натуральном выражении	
	По заданию (программе)	Единица измерения
10 м диаметром свыше 160 мм (2 скв. средней глубиной 10 м) IV категории V категории	 10,0 10,0	 м м
Отбор монолитов грунта из буровых скважин с глубины до 10 м	44	шт.
Отбор монолитов грунта из буровых скважин с глубины с 10 -20 м	24	шт.
Отбор монолитов из скальных пород	10	шт
Отбор точечных проб для анализа на загрязненность по химическим показателям: воды с глубины менее 0,5м	3	проба
Отбор точечных проб для анализа на загрязненность по химическим показателям: воды с глубины более 0,5м	3	проба
Отбор валовых проб	1,2	тонн
Обработка и грохочение валовых проб валунно-галечных и гравийно-галечных отложений (отборка валунов, квартование, сокращение, грохочение, рассев пробы и взвешивание по фракциям, составление гранулометрического описания по фракциям)	1,2	тонн
Определение угла естественного откоса валунно-галечных и гравийно-галечных отложений с отбором пробы из массива	18	опыт
Определение объемного веса в естественном залегании и коэффициента разрыхления несвязного грунта	30	опыт
Испытание грунтов вертикальной статической нагрузкой на штампы	8	исп.
Испытание грунтов методом вращательного среза глубиной до 20 м	6	исп.
Наблюдения в скважинах за	24	точек/мес

Наименование видов работ	Объемы работ в натуральном выражении	
	По заданию (программе)	Единица измерения
температурой пород 1 раз в 5 дней при удовлетворительной проходимости		
Промер глубин сезонного протаивания пород 1 раз в 5 дней	24	точек/мес
Лабораторные работы		
Полный комплекс физико-механических свойств грунта с определением сопротивления грунта срезу и компрессионными испытаниями под нагрузкой до 0,6 МПа	12	обр
Консистенция заполнителя при нарушенной структуре	16	обр
Гранулометрический анализ ситовым методом и методом ареометра с разделением на фракции от 10 до 0,005мм	30	обр
Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта при консолидированном срезе по поверхности смерзания с нагрузкой до 0,6 МПа	18	обр
Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта. Показатели сжимаемости и сопутствующие определения при компрессионных испытаниях по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа	12	обр
Комплекс физико-механических свойств мерзлого грунта с определением прочности и деформируемости длительным испытанием на одноосное сжатие с нагрузкой до 0,6 МПа	18	обр.
Комплекс физико-механических свойств мерзлых грунтов с определением предельно-длительного сцепления методом шарикового штампа	10	обр

Наименование видов работ	Объемы работ в натуральном выражении	
	По заданию (программе)	Единица измерения
Определение теплофизических характеристик мерзлых грунтов	6	опр.
Определение физических свойств и механической прочности скальных средней прочности грунтов	10	обр
Истираемость щебня в полочном барабане	6	обр
Определение кондиционности балластного слоя (на загрязненность щебеночного балласта и прочностные свойства зерен щебня)	3	обр
Органические вещества (гумус) методом прокаливания при температурах 120, 230, 420 °С последовательно	6	обр
Коррозионная активность грунтов по отношению к стали	12	обр
Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля	12	обр
Коррозионная активность грунтов и грунтовых вод по отношению к бетону	12	обр
Стандартный (типовой) анализ воды	6	исп.
Камеральные работы		
Сбор, изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет III кат. сложности	100,0	м
Составление смет, предписания, программы III категории сложности при средней глубине исследования свыше 10 до 15 м и исследуемой площади до 1 кв.км	1	прог
Составление отчета III кат сложности	1	отчет

Объемы инженерных изысканий могут корректироваться в процессе их проведения. Технический отчет выпускается в 4 экземплярах на бумажном носителе и в 1 экз. на электронном носителе в формате pdf.

5 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЁМКА РАБОТ

Контроль полевых, камеральных и лабораторных работ включает в себя акты полевого контроля (акт о заложении скважины, акт о ликвидации буровой скважины, акт контрольного замера глубины скважины, акт сличения с натурой инженерно-геологической документации), приемки полевых и лабораторных работ, предоставления фотоматериалов, подтверждающих выполнение работ.

Приемочный контроль результатов камеральных работ осуществляют руководитель работ (или его заместители) и начальник камеральной группы при участии начальника группы, обеспечивающей работы по объекту. Результаты приемочного контроля оформляются актом. Приемочный контроль отчетной технической документации, подготовленной к выпуску, проводится с учетом актов приемки результатов полевых и камеральных работ. Контроль осуществляют руководитель работ и его заместители при участии начальников производственных групп. Результаты такого контроля заносят в специальный журнал. В случаях отрицательной экспертной оценки или несоответствия отчетной документации контрольному образцу она должна быть возвращена на доработку или переработку.

Акты о заложении, ликвидации, контрольного замера глубины скважины проводятся начальником отряда комиссионно с машинистом буровой установки, помощником бурильщика.

Сличение с натурой инженерно-геологической документации выполняется главным геологом полевых подразделений.

Приемочный контроль полевых работ будет осуществляться комиссией, состоящей из руководителей отдела инженерных изысканий. При этом будут изучены предоставленные фотоматериалы выполненных работ, сличение керна и материала проб с описанием пород в полевом журнале и соответствие геологической документации натуре и дана оценка их достаточности и достоверности.

Контроль лабораторных работ производится в процессе их выполнения главным геологом по лаборатории.

Выявленные несоответствия инженерных изысканий на предмет их достаточности и достоверности в процессе работ заносятся в журналы замечаний группы геология и журнала нормоконтролера с рекомендациями по их устранению.

Все текстовые материалы будут выполнены в электронном виде в текстовом редакторе Microsoft Word, табличные приложения - в Microsoft Word и в Microsoft Excel.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

6.1 Охрана окружающей среды

В процессе производства работ запрещается рубка леса, без соответствующего разрешения, разведение костров в пожароопасных местах.

6.2 Мероприятия по безопасному проведению инженерно-геологических работ на железнодорожных путях и вблизи действующих железнодорожных путей

1 Все работы производить с соблюдением требований безопасности, установленными следующими нормативными документами:

- ГОСТ 12.4026 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная.
- ЦРБ 757 Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ
- ЦРБ 756 Правила технической эксплуатации железных дорог РФ
- ЦД 790 Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах РФ
- Требования безопасности при производстве буровых работ.

2 Начальник отдела перед выездом на место работ проводит повторный инструктаж с причастными работниками, и знакомит их с проектом производства работ под роспись.

3 Начальник изыскательского отряда ежедневно перед началом работ проводит на месте производства работ целевой инструктаж работникам буровой бригады по правилам техники безопасности и охраны труда под роспись в журнале регистрации инструктажа рабочем месте.

4 Опасные и вредные производственные факторы, которые могут воздействовать на работников при производстве изыскательских работ на железнодорожном полотне или вблизи действующих железнодорожных путей:

- движение поездов;
- специальный подвижной состав (снегоочистители, снегоуборочные и щебнеочистительные машины, балластеры, путеукладчики, автодрезины и др.);
-
- неблагоприятные атмосферные явления (молния, ливень, сильный ветер);
- зона воздушных линий электропередач;
- участки с наличием искусственных сооружений (мосты, тоннели);
- пересечения, примыкания железных дорог, переезды;
- участки ж.-д. путей на кривых, в выемках, на скальных грунтах, на высоких насыпях;
- шум, вибрация подвижного состава и специального подвижного состава;

• резкое повышение или понижение температуры, влажности при работе в тоннелях, на мостах;

• подвижные части производственного оборудования;

• острые края на поверхностях перемещаемых конструкций, инструментов и оборудования.

5 Начальник изыскательского отряда обязан:

• Перед началом работ дать заявку на выдачу предупреждений на планируемую работу. Запрещается приступать к работе до тех пор, пока не будет получено подтверждение, что заявка принята.

• В ПЧ через дорожного мастера сделать запись в журнале у дежурного по станции, где проводятся работы в журнале формы ДУ – 46 о характере проводимых работ и способе оповещения работников о прохождении поездов и проведении маневровых передвижений.

• Вызвать представителей причастных предприятий ж.д. ЭЧ, ШЧ, РЦС, ПЧ, НГЧ и др. организаций на место работ. Запрещено приступать к работе без согласования мест работ с представителями вышеуказанных предприятий.

• Организовать выполнение каких-либо передвижений по станции и работ только при обеспечении данных действий работой аттестованных сигналистов.

• Иметь при себе график движения поездов.

6 Все работающие на железнодорожной магистрали должны быть в сигнальных жилетах, на которых должен быть нанесен трафарет, определяющий принадлежность работника к конкретному предприятию, и пластмассовых защитных касках.

7 В месте производства работ могут находиться только работники, непосредственно занятые в производственном процессе.

8 Производить геологические работы на железнодорожном полотне и вблизи железнодорожного полотна только в светлое время суток.

6.3 Защита строящихся и действующих инженерных коммуникаций ОАО «РЖД» (согласно телеграфного указания № ОТ-5538 В/П О.В. Тони)

1 Перед началом производства работ подрядчик обязан, предварительно заключив договорные отношения, заранее доставить к месту производства работ представителей балансодержателей, строящихся и действующих инженерных коммуникаций ОАО «РЖД» (ПЧ, ШЧ, ЭЧ, РСЦ, НГЧ) для наблюдения при производстве работ за сохранностью коммуникаций.

2 При повреждении строящихся и действующих инженерных коммуникаций ОАО

«РЖД», в ходе выполнении работ, указанных в ППР, организация-подрядчик берет на себя все расходы по восстановлению строящихся и действующих инженерных коммуникаций железной дороги. Так же организация-подрядчик

обязана выделять безвозмездно представителю ОАО

«РЖД» (руководителю работ по устранению повреждения) имеющиеся в ее распоряжении строительную технику и рабочих для скорейшего устранения повреждения.

Организация-подрядчик так же возмещает расходы ОАО «РЖД» связанные с задержками поездов вызванные повреждением строящихся и действующих инженерных коммуникаций ОАО «РЖД».

6.4 . Охрана окружающей среды

При проведении полевых изыскательских работ предусматривается комплекс работ по защите и охране окружающей среды в соответствии с требованиями СП 11-102-97, СНиП 22-02-2003, ГОСТ 17.0.0.01-76 (СТСЭВ 1364-78).

Меры по охране почв, открытых водоемов и подземных вод от загрязнения:

- не допускается слив ГСМ на землю и в воду; транспортные средства в местах стоянки обеспечиваются поддонами;

- хранение ГСМ разрешается в специально отведенных местах;

Рубка деревьев и кустарника производится при наличии лесорубочного билета и в рамках этого билета. Работы выполняются членами изыскательской бригады.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для производства инженерно-геологических работ необходимо:

1. Транспорт высокой проходимости;
2. Буровые станки ПБУ-2-119А, УКБ -15/25;
3. Буровое оборудование в комплекте;
4. Медицинские аптечки - 2;
5. Литература по технике безопасности;
6. Сигнальные знаки, спецодежда.

Все средства измерений (винтового штампа) прошли метрологическую поверку в центре метрологии.

8.СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП47.13330.2012 СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
2. СП25.13330.2012 СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.
3. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I – III.
4. СП22.13330.2011 СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений.
5. СП14.13330.2011 СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах.
6. ГОСТ Р53582-2009 Грунты. Метод определения сопротивления сдвигу оттаивающих грунтов.
7. ГОСТ Р51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.
8. ГОСТ Р51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб.
9. ГОСТ Р51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб.
10. ГОСТ17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия.
11. ГОСТ5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
12. ГОСТ12071-2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
13. ГОСТ12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
14. ГОСТ12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
15. ГОСТ19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.
16. ГОСТ20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.
17. ГОСТ20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
18. ГОСТ25358-2012 Грунты. Метод полевого определения температуры
19. ГОСТ25100-2011 Грунты. Классификация.
20. ГОСТ30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
21. ГОСТ30672-2012 Грунты. Полевые испытания. Общие положения.
22. Федеральный закон от 29 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
23. Исакова В.С., Колевид В.А., Клюева В.Н. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые N-48-XXXIII (Отчёт Ушаковской геологической партии за 1957-1958гг). Иркутский ТГФ, 1959.
24. Геологическая карта СССР, М 1:200 000, серия Восточно-Саянская, лист N-48-XXXIII. Авт. В.С.Исакова. Госгеолтехиздат, М, 1961

Приложение А

СОГЛАСОВАНО:
Главный инженер
«Сибгипротранспуть» - филиала
АО «Росжелдорпроект»

_____ П.Ю. Моськин

«___»_____2018 г

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер
ДКРС-Иркутск ОАО «РЖД»

_____ А.Г. Фурзанов

«___»_____2018 г

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

1 Полное наименование объекта	Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена
2 Стадия проектирования	Проектная документация Рабочая документация
3 Заказчик и его адрес	ДКРС-Иркутск ОАО «РЖД»
4 Местонахождение объекта (область, район, дистанция пути, перегон, ж.-д. линия)	Российская Федерация, Иркутская область
5 Характеристика объекта (высота насыпи, глубина выемки, количество путей, % кривых, воздушные и подземные коммуникации, род тяги, количество пар поездов и др. сведения)	Существующий железобетонный мост 1 пути: - схема моста 1х2,70+1х4,50+1х2,70; - полная длина 15,6 м; - высота насыпи до 4,5 м. - расчетная нагрузка Н8 Радиус кривой 480 м, правая, уклон промилле – 3,9. Участок линии двухпутный электрифицированный.
6 Время постройки сооружения и характер деформаций	Год постройки моста – 1960.
7 Варианты проектных решений	Проектными решениями предусматривается: - замена пролетных строений под нагрузку С-14; - переустройство существующих опор;
8 Данные о воздействии проектируемых объектов на природную среду, рациональном природопользовании и о мероприятиях по охране природной среды и инженерной защите территорий и сооружений	Проектные мероприятия не оказывают вредного воздействия на природную среду.
Для разработки проекта необходимо выполнить следующие виды работ:	
1 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	
1.1 Наименование площадок и трасс инженерных коммуникаций, подлежащих обследованию	1. Мост железнодорожный 1 пути. 2. Участки насыпи на подходах к мосту. 3. Подмостовое русло. 4. Временная стройплощадка.
1.2 Краткая характеристика площадок и	1. Трехпролетный железобетонный мост 1

трасс, подлежащих изучению (наличие зданий и сооружений, геологическое строение и гидрологические условия, наличие и тип деформаций существующих зданий и сооружений, физико-геологические процессы и явления и др.)	пути с фундаментами на сваях, устои обсыпные, глубина забивки свай ориентировочно – 15-16,0 м.
1.3 Краткая характеристика проектируемых зданий и сооружений (размеры в плане, тип, площадь и заглубление фундаментов, нагрузки на основания и др.)	Проектными решениями предусматривается: - Реконструкция моста 1 пути с заменой пролетных строений и переустройство существующих опор; - Сооружение временной стройплощадки.
1.4 Особые требования к инженерно-геологическим изысканиям (расположение, глубина и количество выработок, опробование, дополнительные данные о физико-механических свойствах грунтов, изучение гидрогеологии, физико-геологических явлений и т.д.)	<u>Мост железнодорожный:</u> - выполнить обследование основания фундаментов опор существующего моста; - выполнить определение гранулометрического состава аллювия в подмостовом русле в створе моста, отобрать пробы воды (по ПМП-91). <u>Подходы к мосту:</u> - Выполнить обследование балластной призмы, основания и тела насыпи подходов к мосту в границах участка изысканий, назначить расчетные поперечники (два из которых расположить в 5,0 м от задних граней устоев). Границы участка изысканий: начало участка 200 м против хода километров от оси моста, конец участка 200 м по ходу километров от оси моста. <u>Временная строительная площадка:</u> - выполнить бурение 2-х скважин для определения инженерно-геологических условий. Доверительную вероятность расчетных значений характеристик грунтов принять при расчетах опор мостов и земляного полотна: - по второй группе предельных состояний – 0,9 и 0,85; - по первой группе предельных состояний – 0,98 и 0,95. Определить агрессивность грунтовых (при наличии) и поверхностных вод к бетону, алюминию и свинцу; грунта к бетону, к свинцовым и алюминиевым оболочкам кабеля и к стали. Изыскания выполнить в соответствии с СП 47.13330.2016 (актуализ. ред. СНиП 11-02-96), СП 116.13330.2012 (актуализ. ред.

	СНиП 22.02.2003), СП 14.13330.2014 (СНИП II-7-81*) СП 22.13330.2011 (актуализ. ред.СНиП 2.02.01-83*), СП 24.13330.2011 (актуализ. ред. СНиП 2.02.03.85), ПМП - 91
1.5 Изыскания местных строительных материалов	Не требуется
2 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ	
В результате обработки полевых материалов представить:	
5.16 Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях.	По окончании полевых и камеральных работ составить технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям в соответствии с СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 21.301-2014
5.17 Приложения к техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях.	<u>Текстовые материалы:</u> - Сводные таблицы лабораторных определений физико-механических свойств пород; - Таблицы химического состава подземных вод и грунтов с показателями коррозионной агрессивности к бетону, стали, алюминию и свинцу; - Каталог координат и отметок скважин; - Таблица нормативных и расчетных значений характеристик грунтов. <u>Графические приложения:</u> -Карта фактического материала; -Инженерно-геологические разрезы на разбуренных поперечниках по земляному полотну; -Инженерно-геологический разрез по живому сечению сооружения (масштаб в Мв,г 1: 100); -Колонки инженерно-геологических выработок
6 ПРИЛОЖЕНИЯ	
1. Карточка ж.б. моста №53.21.	
2. Схематический план участка с границами работ	

Главный инженер проекта _____
(подпись, дата)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела инженерных изысканий _____ _____ А.Ф. Ухин
(подпись, дата)

Приложение Б

ВЫПИСКА
из реестра членов саморегулируемой организации

07 августа 2018г. № 3
(дата)

Саморегулируемая организация: АС «Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр»
основанная на членстве лиц, осуществляющих изыскания
вид саморегулируемой организации

АССОЦИАЦИЯ
«Национальный альянс изыскателей «ГеоЦентр»
полное наименование саморегулируемой организации

123022, г. Москва, ул. Красная Пресня, д. 28, комн. 302а, альянсгеоцентр.рф
адрес, электронный адрес в сети интернет

СРО-И-037-18122012
регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций

N п/п	Вид информации	Сведения
1	2	3
1	Сведения о члене саморегулируемой организации: идентификационный номер налогоплательщика, полное и сокращенное (при наличии) наименование юридического лица, адрес места нахождения, фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, дата рождения, место фактического осуществления деятельности, регистрационный номер члена саморегулируемой организации в реестре членов и дата его регистрации в реестре членов	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «МОСОБЛТРАНСПРОЕКТ» (ООО «МОТП») ИНН 7751524392 142191, г. Москва, г. Троицк, шоссе Калужское, дом 20, пом.2 Регистрационный номер в реестре членов: 181215/152 Дата регистрации в реестре: 18.12.2015
2	Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации, дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение б/н от 18.12.2015 вступило в силу 18.12.2015
3	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	Действующий член Ассоциации
4	Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права соответственно выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной	Имеет право соответственно выполнять инженерные изыскания по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров: а) в отношении

	документации, по договору строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров: а) в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии); б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии); в) в отношении объектов использования атомной энергии	объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии); б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии).
5	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	1 уровень ответственности
6	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации, по договорам строительного подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	1 уровень ответственности
7	Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства	Не приостановлено.

Генеральный директор

АС «Национальный альянс

изыскателей «ГеоЦентр» Синцов Ю. Г.

(должность уполномоченного лица) (подпись) (инициалы, фамилия)

Ассоциация "Национальный альянс изыскателей "ГеоЦентр" ИНН 7733190595 ОГРН 1127799007654 г. Москва

Приложение В

Форма ПУ-15
Утверждена МПС в 2000г.

Дорога *Восточно-Сибирская*
Дистанция № *ПЧ-21 Ленская*

Карточка №53.21. Железобетонный мост

Участок *Тайшет - Лена Вост.* км *612* ПК *10* , *30* м

Основное пересекаемое препятствие *родники*

Номера путей *1* Значимость основного пути *главный*

Год ввода в эксплуатацию *1960* Год последней реконструкции

Полная длина моста *15,6* м Отверстие моста *0* м

Число и величина расчетных пролетов, м *1*2.70+1*4.50+1*2.70*

Расстояние между шкафными стенками устоев *0* м

Минимальное расстояние между осями соседних путей *6,59* м

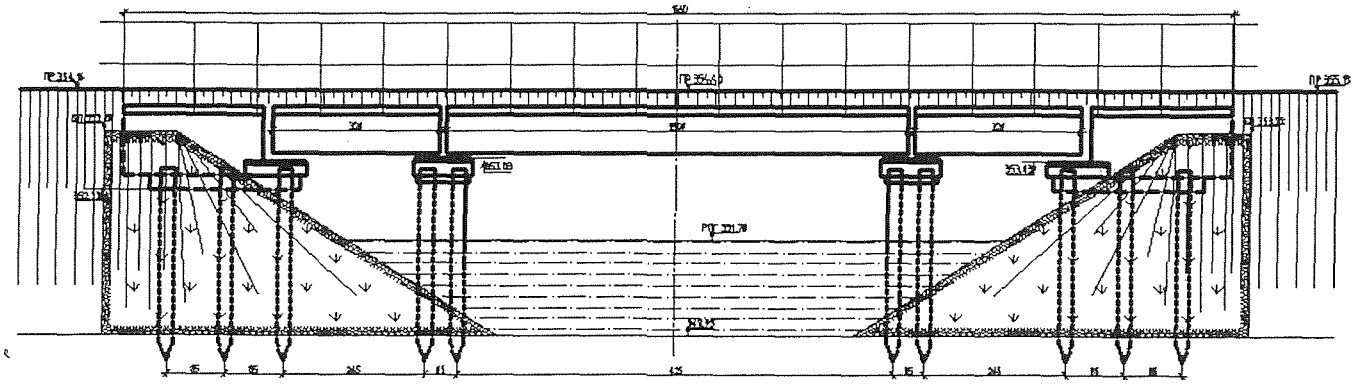
Расстояние от подошвы рельса до уровня межени (минимальной отметки земли) *4,47* м

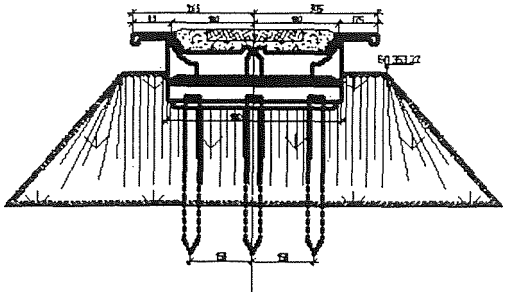
Уклон, промилле *3,9* Радиус кривой и ее направление (по ходу км) *480* м, *правая*

Тип и длина контрприспособлений , м

Тип и количество уравнительных устройств , шт

Схема моста и опор с указанием основных размеров





Данные о пролетных строениях (ПС)

Номер ПС	Номер пути	Тип пролетного строения и вид материала / типовой проект	Расчетная нагрузка	Год		Длина пролетного		Строительная		Расстояние между осями главных балок (ферм), м	Объем, куб.м / для металла - масса, т	Класс	
				Изготовления	Установки	полная	расчетная	в пролете	на опоре			проезжей части	главных балок
1	*1*	*балки ребристые, железобетон / нет данных*	*Н8*	*1960*	*1960*	*3,2*	*2,7*				*4*		
2	*1*	*плита, железобетон / нет данных*	*Н8*	*1960*	*1960*	*5*	*4,5*				*6,4*		
3	*1*	*балки ребристые, железобетон / нет данных*	*Н8*	*1960*	*1960*	*3,2*	*2,7*				*4*		

Данные о мостовом полотне

Номер ПС	Номер пути	Вид мостового полотна	Уровень езды	Тип и длина противоугонных (охранных) устройств	Тротуары		
					Настил	Ширина, см	
1	*1*	*на балласте*	*поверху*	-			
2	*1*	*на балласте*	*поверху*	-			
3	*1*	*на балласте*	*поверху*	-			

Данные об опорах (ОП)

Номер опоры	Номер пути	Конструкция и тип опоры	Фундамент	Год постройки	Материал тела, облицовки	Глубина заложения фундамента от обреза (для свай-ных - длина забивки свай), м	Материал подферменника (ригеля)	Объем, м3/ для металла - масса, т
0	-	*свайная устой обсыпной*		*1960*	*железобетон* -		*железобетон*	*59*
1	-	*свайная промежуточная*		*1960*	*железобетон* -		*железобетон*	*0*
2	-	*свайная промежуточная*		*1960*	*железобетон* -		*железобетон*	*0*
3	-	*свайная устой обсыпной*		*1960*	*железобетон* -		*железобетон*	*0*

Регуляционные сооружения:

Тип	Расположение	Объем

Укрепление дна у опор, конусов и прочее:

Тип	Укрепляемый элемент	Объем
одиночное каменное мощение	*откос*	*300 кв.м*

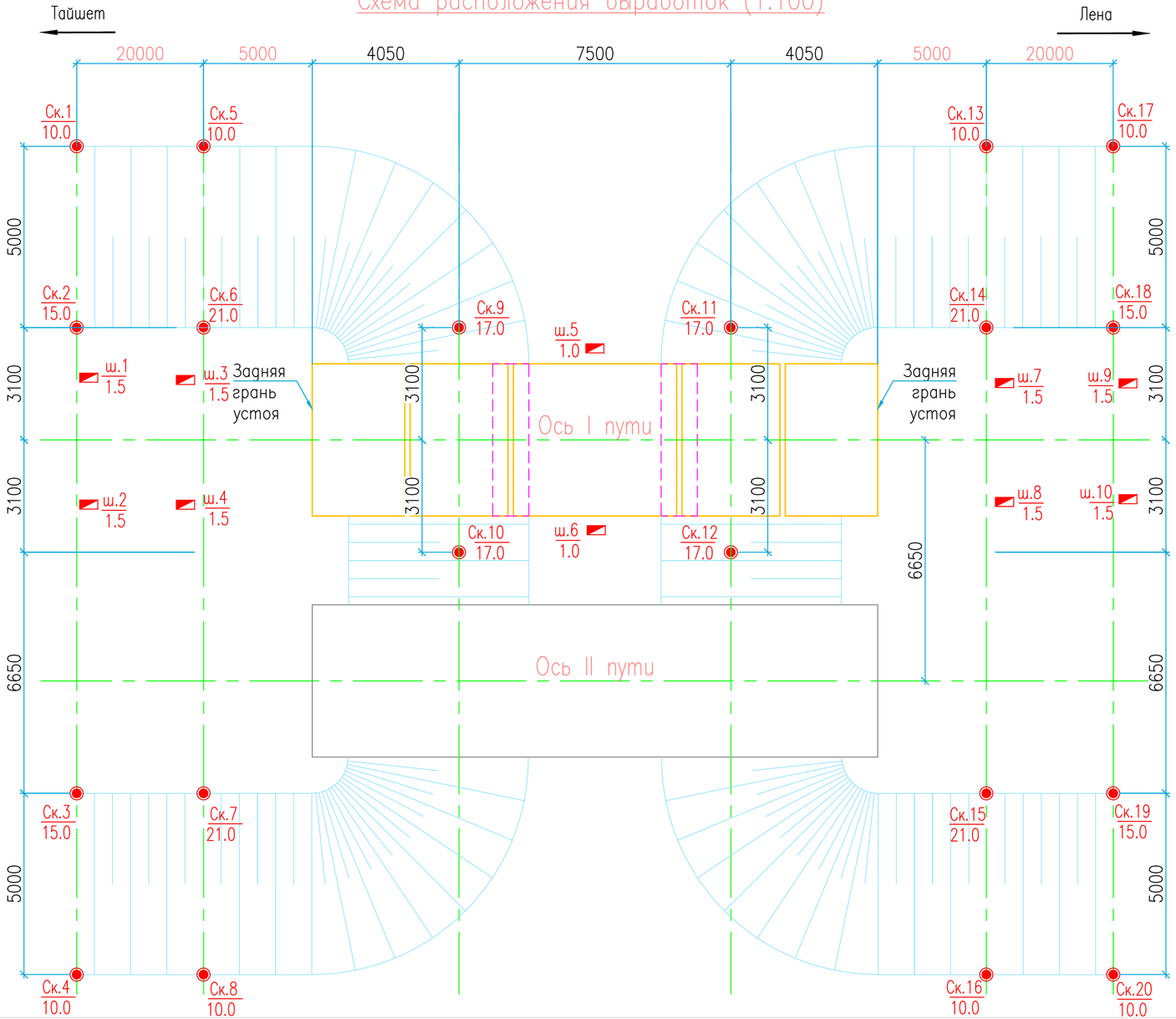
Имеющаяся техническая документация:

Дополнительная информация:

Карточку составил:	29.06.2018	Мостовой мастер:	см. меню "Карточка"-"Настройки"
Проверил:		Начальник дистанции пути:	см. меню "Карточка"-"Настройки"

Приложение Г

Схема расположения выработок (1:100)



Условные обозначения:

Ск.1 / 10.0 – скважины : ее номер и глубина, м

ш.1 / 1.5 – шурфы;

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	Реконструкция моста 1 пути на 612км ПК10 участка Тайшет – Лена
Разраб.		Ивинская			10.08.18	Железнодорожный мост
Проверил		Ухин			10.08.18	Стадия: П; Лист: ; Листов: 1
ГИП		Ломакин			10.08.18	
Н.контр.		Богучарская			10.08.18	Схема выработок

Общество с ограниченной ответственностью "МосОблТрансПроект"

Согласовано

Взам. инв. N°

Подпись и дата

Инв. N° подл.

Формат 297х594

Приложение У

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области»

С В И Д Е Т Е Л Ь С Т В О

№ 1178/2016

О СОСТОЯНИИ ИЗМЕРЕНИЙ
(АТТЕСТАЦИИ)

Выдано 13 апреля 2016 г.

Действительно до 13 апреля 2019 г.

Настоящим удостоверяется наличие в испытательном центре строительных материалов, изделий и конструкций «Стройэксперт» (ИЦ СМИК «Стройэксперт»)

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО «СГУПС»)
(наименование юридического лица)

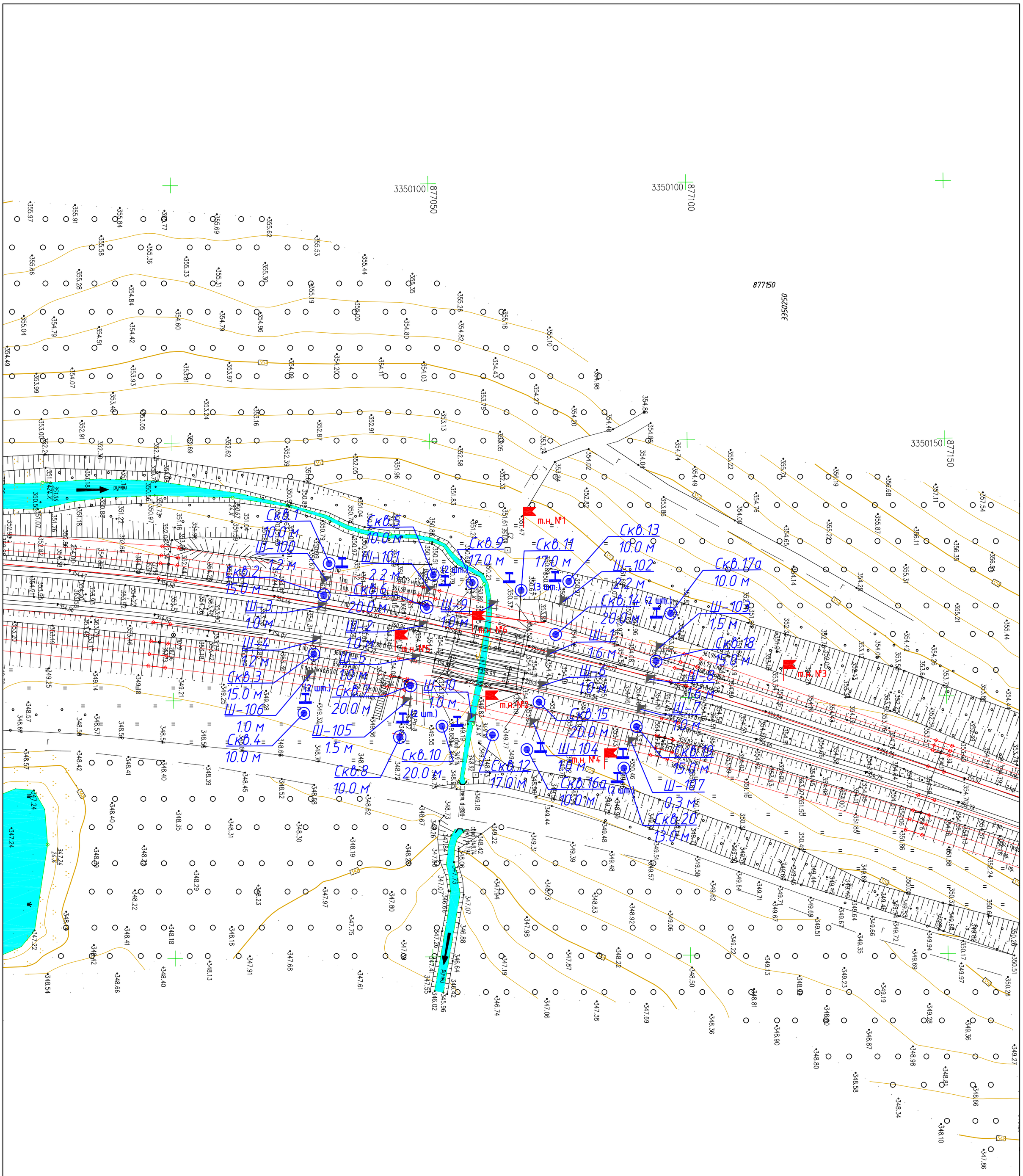
630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191
(адрес юридического лица)

условий, необходимых для выполнения измерений и испытаний в закрепленной за испытательным центром области деятельности.

Приложение: перечень объектов и контролируемых в них показателей

Заместитель директора по метрологии
ФБУ «Новосибирский ЦСМ» В.П. Кошелев

М.П.

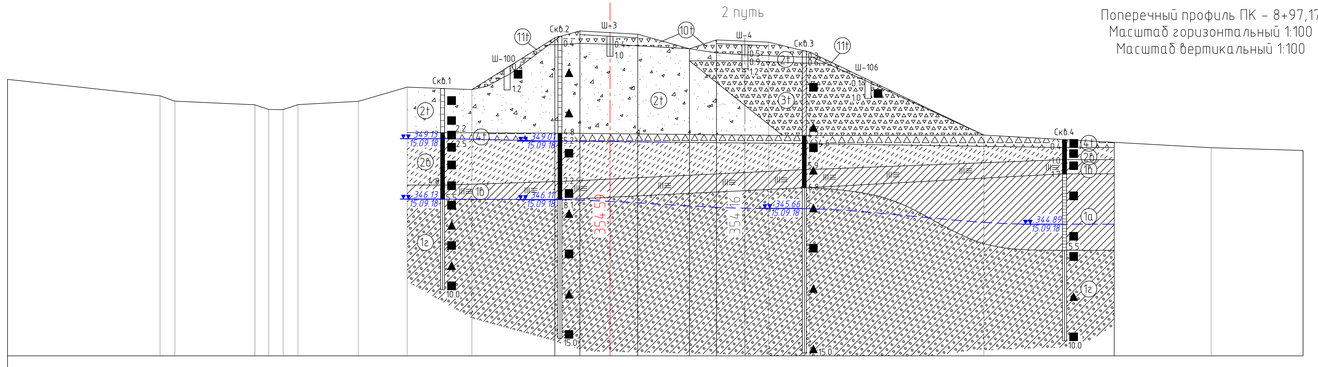


Условные обозначения:

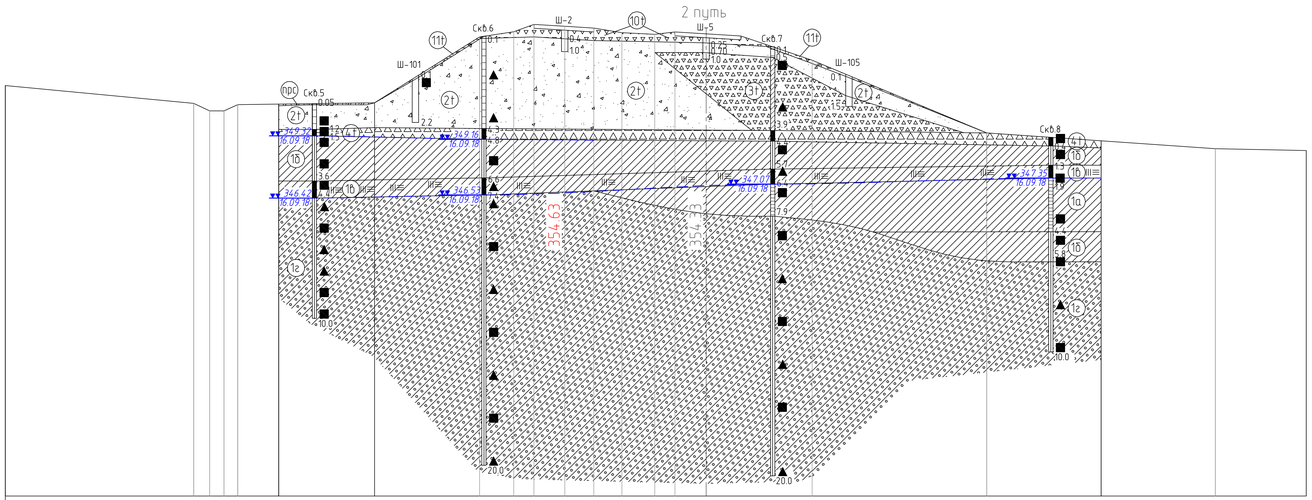
- т.н. №1 — Точка инженерно-геологической съемки
- Скважина
- Испытание штампом
- Шурф

						4161/18-ИГИ-Г.1			
						Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал		Беляков			19.10.18	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Скоркин			19.10.18			1	
Н.контр.		Крицкая			19.10.18	Карта фактического материала. Масштаб М1:500	ФГБОУ ВО СГУПС		

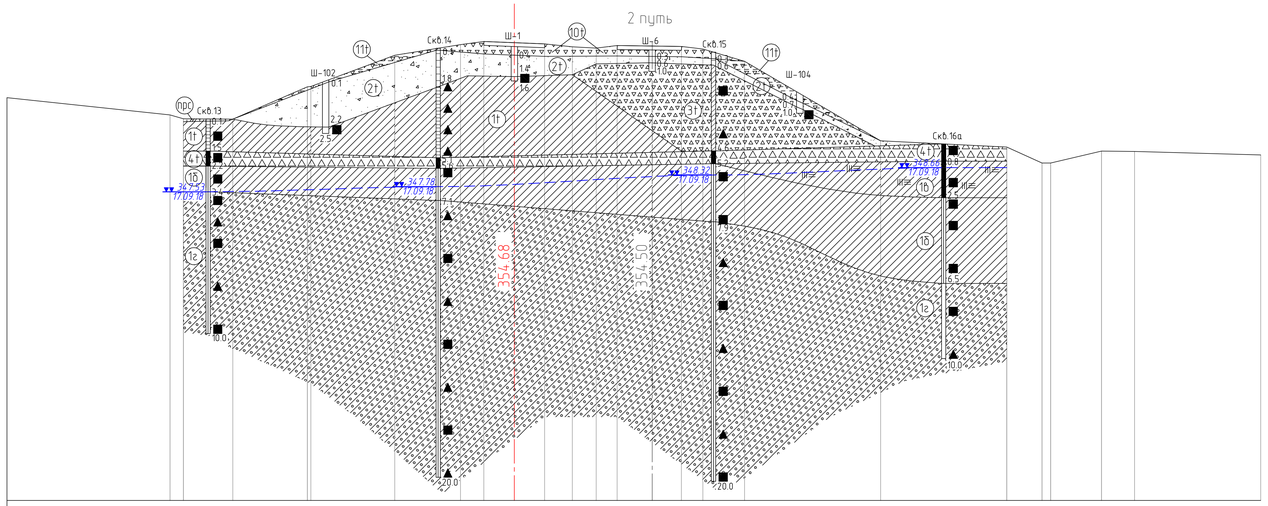
Поперечный профиль ПК – 8+97,17
Масштаб горизонтальный 1:100
Масштаб вертикальный 1:100



Поперечный профиль ПК – 9+17,18
Масштаб горизонтальный 1:100
Масштаб вертикальный 1:100


2 путь
Ш-2
Ш-5
Ш-101
Ш-105
Скв.5
Скв.6
Скв.7
Скв.8
ПРС
354.43
354.43
354.43

Поперечный профиль ПК – 9+42,68
Масштаб горизонтальный 1:100
Масштаб вертикальный 1:100



Проектные данные	Уклон, о/оо; длина, м																								
	Отметка земляного полотна, м																								
Фактические данные	Отметка рельефа, м	351.12	350.94	350.92	352.43	352.44	353.90	354.40	354.54	354.43	354.29	354.23	354.35	354.32	354.31	354.19	353.62	349.91	349.62	348.88	348.88	349.43	349.42		
	Расстояние, м		2.31	3.48		3.91	3.06	1.09	2.83	1.29	1.11	0.98	1.63	1.36	1.00	1.94	6.34	5.88	1.65	2.37	1.54	5.88			

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- (10) Балластная призма: щебень путевой
- (11) Балластный шлейф: щебень загрязненный
- (1т) ИГЭ-1т Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый
- (2т) ИГЭ-2т Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый
- (3т) ИГЭ-3т Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый
- (4т) ИГЭ-4т Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый
- (1б) ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый
- (1в) ИГЭ-1в – Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый
- (1г) РГЭ-1г – Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый
- Почвенно-растительный слой

СКВАЖИНА

- 1.5 — Цифры слева: глубина подошвы слоя и забоя скважины, м
- 3.5 — Точка отбора пробы воды (справа), глубина отбора (слева)
- 15 — Точка отбора монолита
- 10.0 — 16 — Точка отбора образца нарушенной структуры
- Место проведения штампового испытания

ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

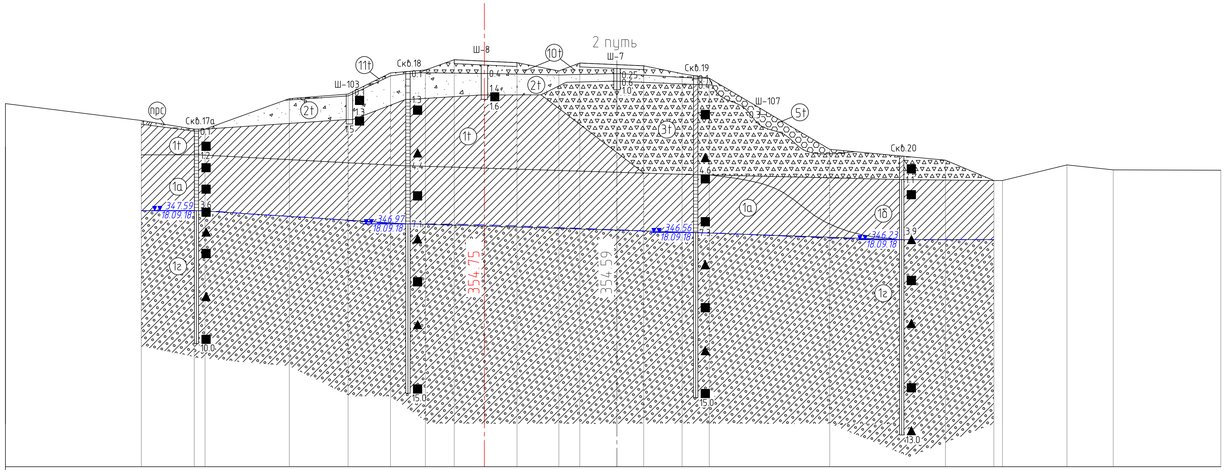
- (1а) — Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- 169.75 / 12.07.17 — Абсолютная отметка установившегося УГВ, м / Дата замера
- Литологические границы

СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ

Песков	Супесей	Суглинков
—	Твердые	Твердые
Маловлажн.	—	Полутвердые
—	—	Тугопластичные
Влажные	Пластичн.	Мягкопластичные
—	—	Текучепластичные
Водонас.	Текучие	Текучие

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	4161/18-ИГИ-Г.2	Лист 3

Поперечный профиль ПК – 9+62,68
Масштаб горизонтальный 1:100
Масштаб вертикальный 1:100



Проектные данные	Уклон, о/оо; длина, м																								
	Отметка земляного полотна, м																								
Фактические данные	Отметка рельефа, м	351.79	351.39 351.39	352.81	353.02	354.00	354.14	354.62	354.49	354.10	354.47	354.39	354.34	353.97	353.76	350.44	349.94	348.99 348.99	349.72	349.48	349.46
	Расстояние, м	2.47	3.93	2.74	1.98	1.63	1.34	2.93	1.95	0.98	1.73	1.25	1.78	1.27	5.61	5.39	2.26	3.00	2.16	5.02	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 10ф — Балластная призма: щебень путевой
- 11т — Балластный шлейф: щебень загрязненный
- 1т — ИГЭ-1т Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый
- 2т — ИГЭ-2т Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый
- 3т — ИГЭ-3т Тело насыпи: щебенистый грунт средней степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый
- 4т — ИГЭ-4т Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый
- 1а — ИГЭ-1а – Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции, непросадочный, незасоленный, слабопучинистый
- 1б — ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый
- 1г — РГЭ-1г – Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый
- Почвенно-растительный слой

СКВАЖИНА

- 1.5 / 3.5 — Цифры слева: глубина подошвы слоя и забоя скважины, м
- Точка отбора пробы воды (справа), глубина отбора (слева)
- 15 — Точка отбора монолита
- 10.0 / 16 — Точка отбора образца нарушенной структуры
- Место проведения штампового испытания

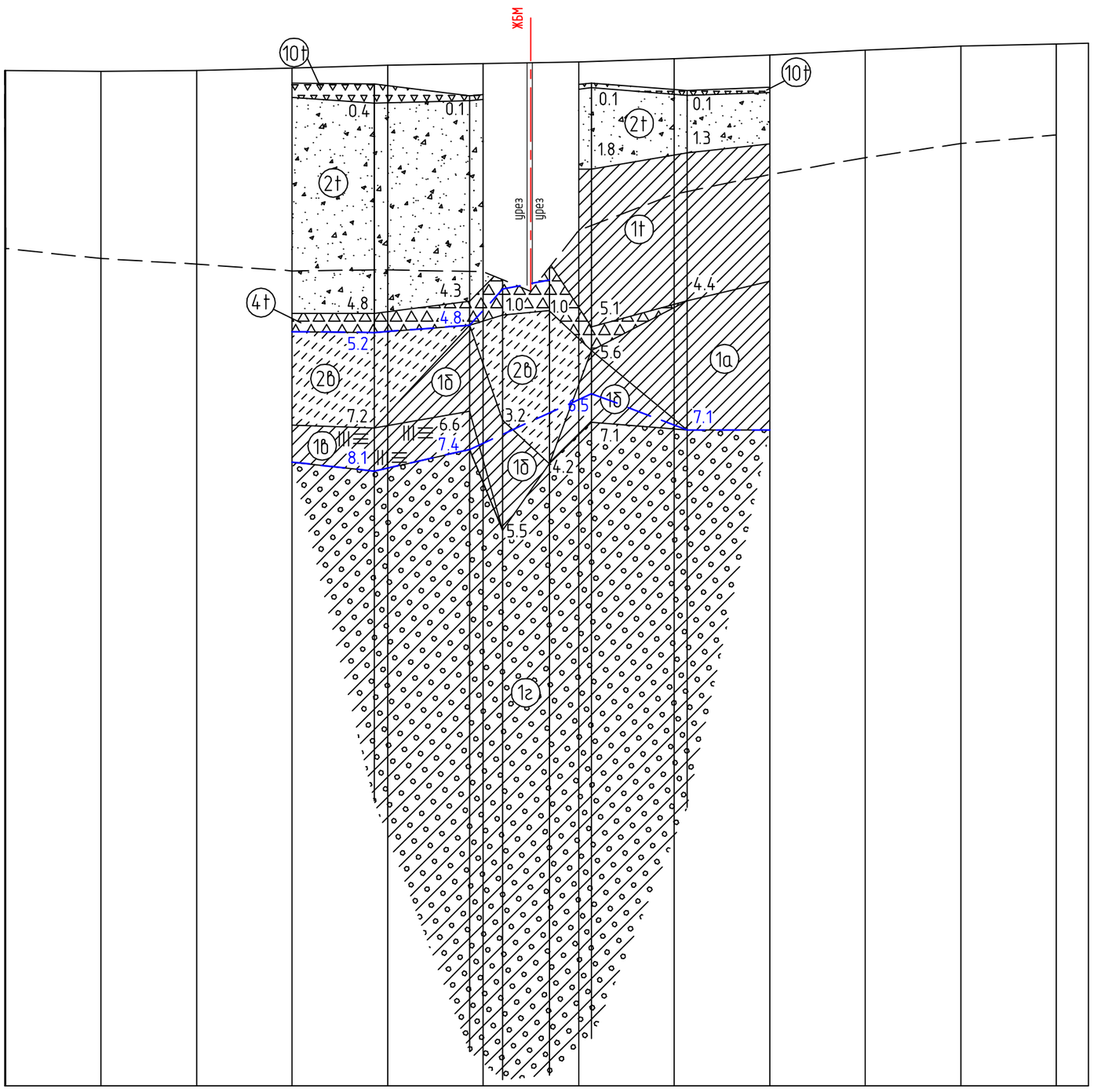
ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 1а — Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- 169.75 / 12.07.17 — Абсолютная отметка установившегося УГВ, м / Дата замера
- Литологические границы

СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ

Песков	Супесей	Суглинков
—	Твердые	Твердые
Маловлажн.	—	Полутвердые
—	—	Тугопластичные
Влажные	Пластичн.	Мягкопластичные
—	—	Текучепластичные
Водонас.	Текучие	Текучие

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	4161/18-ИГИ-Г.2	Лист 4



М 1:1000 по горизонтали
М 1:100 по вертикали

РАЗВЕРНУТЫЙ ПЛАН ПУТИ

РАЗНОСТЬ УРОВНЕЙ 1-го и 2-го ПУТЕЙ (см)	
ОДНОПУТНЫЙ: ПРОЕКТНАЯ ТОЛЩИНА ЩЕБНЯ ПОД ШПАЛОЙ (см)	
ОБЩАЯ ПОДЪЕМКА ПУТИ (см)	
СРЕЗКА (см)	
ВЫПРАВКА (см)	
ПРОЕКТНЫЕ ОТМЕТКИ ГОЛОВКИ РЕЛЬСА (м)	
ПРОЕКТНЫЕ УКЛОНЫ (‰)	
СУЩЕСТВУЮЩИЕ УКЛОНЫ (‰)	20.00 0.58 40.00; 20.00 0.79 60.00; 20.00 2.40 80.00; 20.00 2.96; 20.00 1.91 20.00; 20.00 1.84 40.00; 20.00 3.43 60.00; 20.00 3.79 80.00; 20.00 5.00; 20.00 4.03 20.00; 20.00 2.51 40.00; 6.76 2.23
СУЩЕСТВУЮЩИЕ ОТМЕТКИ ГОЛОВКИ РЕЛЬСА (м)	354.49 354.49 354.47 354.49 354.54 354.60 354.64 354.67 354.74 354.82 354.92 355.00 355.05 355.06
СУЩЕСТВУЮЩИЕ ОТМЕТКИ РЕЛЬЕФА (м)	354.49 350.77 350.55 350.44 350.30 350.32 350.28 349.87 351.14 351.90 352.31 352.66 352.96 353.14 353.27
СУЩЕСТВУЮЩАЯ ВЫСОТА ПОДВЕСКИ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА НАД ГОЛОВКОЙ РЕЛЬСА (мм)	
НОМЕРА ОПОР КОНТАКТНОГО ПРОВОДА И ИХ ПЛЮСОВКА: N	
НОМЕРА ОПОР КОНТАКТНОГО ПРОВОДА И ИХ ПЛЮСОВКА: +	
СУЩЕСТВУЮЩАЯ ТОЛЩИНА БАЛЛАСТНОГО СЛОЯ (см)	
РАССТОЯНИЯ (м) МЕСТО УКЛАДКИ ПОКРЫТИЯ	
ПИКЕТ	9 10
ПРОЕКТНЫЕ ПРЯМЫЕ И КРИВЫЕ В ПЛАНЕ	
СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРЯМЫЕ И КРИВЫЕ В ПЛАНЕ	28.01 47.83 2°1'28" 17.30 65.14 1°43'38" 22.67 87.8 1°46'1" 17.53 5.33 1°30'26" 16.40 21.73 1°24'43" 16.49 38.22 1°21'10" 14.24 52.46 1°20'42" 14.25 66.71 1°26'5" 19.12 85.83 1°31'59" 23.05 8.88 0°54'9" 17.71 26.59 0°24'22" 20.17
УКАЗАТЕЛЬ КИЛОМЕТРОВ	0

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

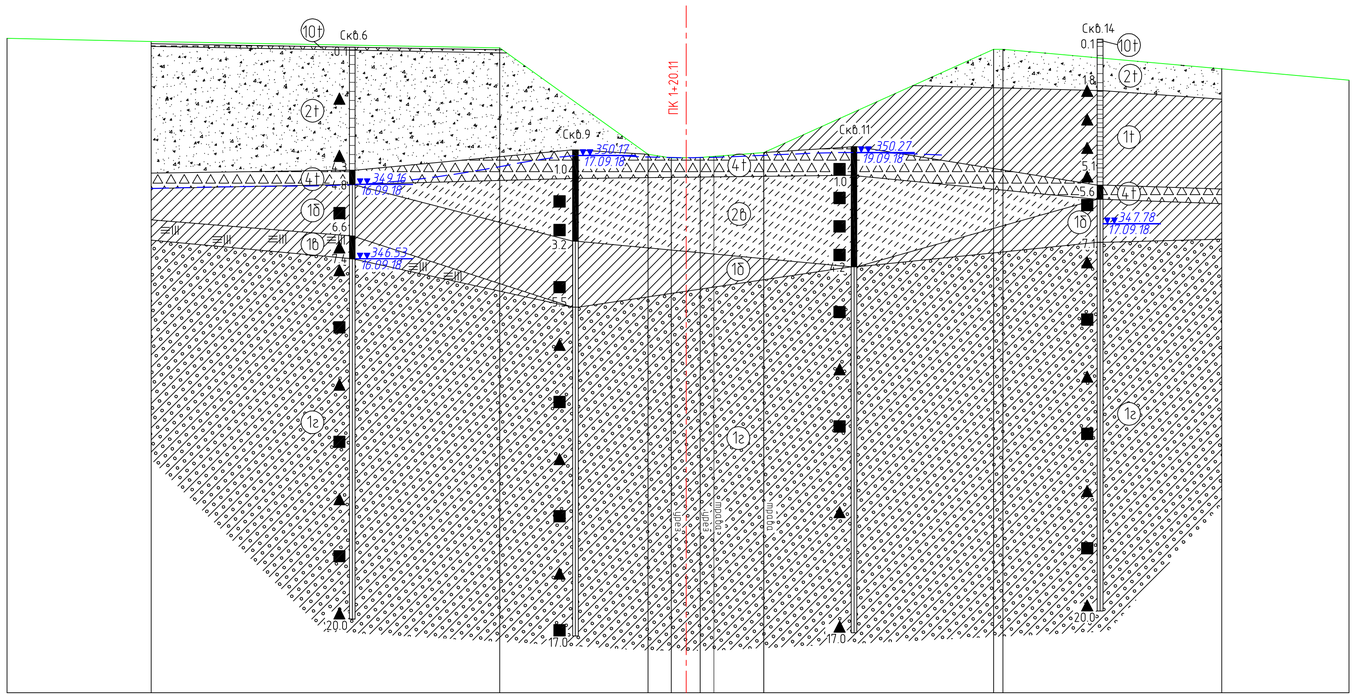
- 10т — Балластная призма: щебень путевой
- 1т — ИГЭ-1т Тело насыпи: суглинок легкий с дресвой, твердой консистенции, незасоленный, непучинистый
- 2т — ИГЭ-2т Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый
- 4т — ИГЭ-4т Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый
- 1а — ИГЭ-1а – Суглинок легкий пылеватый твердой консистенции, непросадочный, незасоленный, слабопучинистый
- 1б — ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый
- 1г — РГЭ-1г – Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый
- 2б — ИГЭ-2б – Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая
- 1б — ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый

ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- 1а — Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)
- Уровень грунтовых вод
- Литологические границы

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГИ-Г.3			
						Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена			
Разраб.		Беляков			19.10.2018	Инженерно-геологические изыскания	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Скоркин			19.10.2018			1	
Н.контроль		Крицкая			19.10.2018	Инженерно-геологический разрез по оси 1 пути	ФГБОУ ВО СГУПС		

Живое сечение моста I пути – ПК – 1+20,11



М 1:100 по вертикали

М 1:100 по горизонтали

Проектные данные	Уклон, о/оо; длина, м										
	Отметка покрытия, м										
Фактические данные	Отметка рельефа, м	354.16		353.94		350.21 / 350.09 / 350.09 / 350.10	350.27		353.88 / 353.89		352.81
	Расстояние, м		12.18		5.19		2.22	8.03		12.10	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

СКВАЖИНА

1.5 — Цифры слева: глубина подошвы слоя и забоя скважины, м

3.5 ● — Точка отбора пробы воды (справа), глубина отбора (слева)

■ 15 — Точка отбора монолита

10.0 ▲ 16 — Точка отбора образца нарушенной структуры

ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

(1т) — Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

169.75 / 12.07.17 — Абсолютная отметка установившегося УГВ, м / Дата замера

Литологические границы

СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВ

Песков	Супесей		Суглинков
—	Твердые		Твердые
Маловлажн.	—		Полутвердые
—	—		Тугопластичные
Влажные	Пластичн.		Мягкопластичные
—	—		Текучепластичные
Водонас.	Текучие		Текучие

(10т) Балластная призма: щебень путевой

(2т) ИГЭ-2т Тело насыпи: песок средней крупности с включениями гальки и гравия, малой степени водонасыщения, незасоленный, непучинистый

(4т) ИГЭ-4т Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый

(1б) ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый

(2б) ИГЭ-2б – Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая

(1б) ИГЭ-1б – Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый

(1г) РГЭ-1г – Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	4161/18-ИГИ-Г.4			
						Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена			
Разработал		Беляков			19.10.18		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Скоркин			19.10.18	Инженерно-геологические изыскания		1	
Н.контр.		Крицкая			19.10.18	Инженерно-геологический разрез по живому сечению моста 1 пути	ФГБОУ ВО СГУПС		

Масштаб 1:100

Наименование: Скв.9

Начата : 19.09.18
Окончена: 19.09.18

Абс.отметка устья: 350.37 м
Общая глубина: 17.0 м

N слоя п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м от	Глубина залегания слоя, м до	Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Литологическ. разрез	Глубина отбора образцов	Наименование грунта	Сведения о воде: появление воды, м	Сведения о воде: установ. уровень
1		0.00	1.00	1.00	349.37	4т		Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый	0.2 19.09	0.2 19.09
2		1.00	3.20	2.20	347.17	2б	2	Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая		
3		3.20	5.50	2.30	344.87	1б	4	Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый		
4		5.50	17.00	11.50	333.37	1г	6, 8, 10, 12, 14, 16	Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый		

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Беляков			19.10.18
Проверил		Скоркин			19.10.18
Н.контр.		Крицкая			19.10.18

4161/18-ИГИ-Г.5

Реконструкция моста 1 пути на 612 км пк 10 участка Тайшет-Лена

Инженерно-геологические изыскания

Стадия	Лист	Листов
	1	4

Инженерно-геологические колонки скважин

ФГБОУ ВО СГУПС

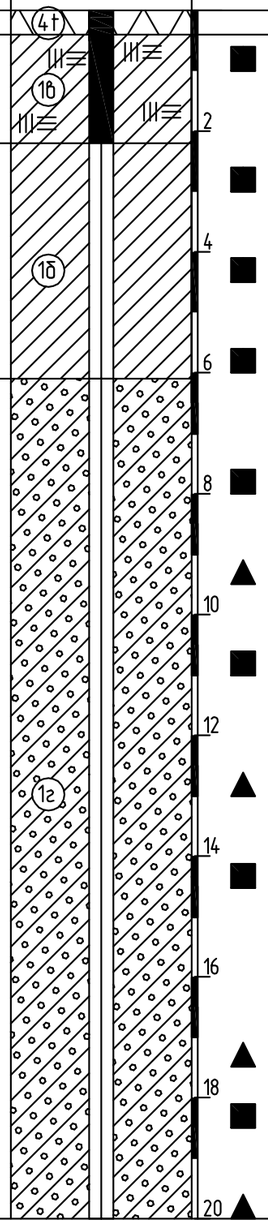
Масштаб 1:100

Наименование: Скв.10

Начата : 19.09.18
Окончена: 19.09.18

Абс.отметка устья: 349.62 м
Общая глубина: 20.0 м

N слоя п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Литологическ. разрез	Глубина отбора образцов	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до						появление воды, м	установ. уровень
1		0.00	0.40	0.40	349.22			Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый	0.3 19.09	0.3 19.09
2		0.40	2.20	1.80	347.42		2	Суглинок легкий с дресвой, текучей консистенции, среднезаторфованный, с прослоями торфа, незасоленный, чрезмернопучинистый		
3		2.20	6.10	3.90	343.52		4 6	Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый		
4		6.10	20.00	13.90	329.62		8 10 12 14 16 18 20	Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый		



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

4161/18-ИГИ-Г.5

Масштаб 1:100

Наименование: Скв.11

Начата : 20.09.18
Окончена: 20.09.18

Абс.отметка устья: 350.47 м
Общая глубина: 17.0 м

N слоя п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Литологическ. разрез	Глубина отбора образцов	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до						Появление воды, м	установ. уровень
1		0.00	1.00	1.00	349.47	4т		Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый	0.2 20.09	0.2 20.09
2		1.00	4.20	3.20	346.27	2б	2 4	Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая		
3		4.20	17.00	12.80	333.47	1г	6 8 10 12 14 16	Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый		

Масштаб 1:100

Наименование: Скв.12

Начата : 20.09.18
Окончена: 20.09.18

Абс.отметка устья: 349.50 м
Общая глубина: 17.0 м

N слоя п/п	Геологический индекс	Глубина залегания слоя, м		Мощность, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Литологическ. разрез	Глубина отбора образцов	Наименование грунта	Сведения о воде	
		от	до						появление воды, м	установ. уровень
1		0.00	1.20	1.20	348.30	4t		Щебенистый грунт с включениями глыб до 20 %, насыщенный водой, незасоленный, непучинистый	0.3 20.09	0.3 20.09
2		1.20	2.80	1.60	346.70	2б	2	Супесь с дресвой, текучей консистенции, незасоленная, среднепучинистая		
3		2.80	4.60	1.80	344.90	1б	4	Суглинок легкий с дресвой, тугопластичной консистенции, незасоленный, слабопучинистый		
4		4.20	17.00	12.40	332.50	1г	6 8 10 12 14 16	Кора выветривания: суглинок легкий с дресвой, с прослоями дресвяного и щебня, тугопластичной консистенции, среднепучинистый		

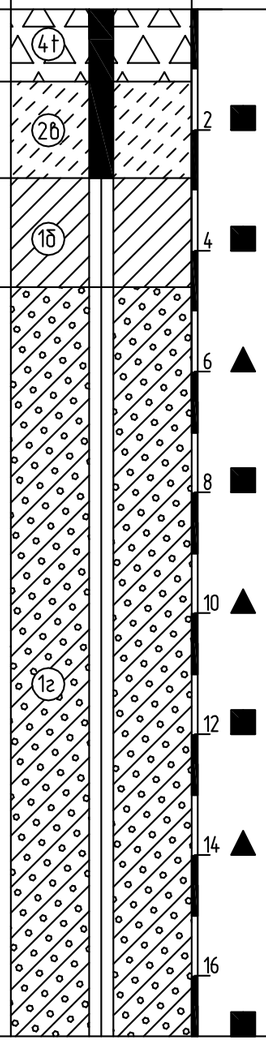


Таблица регистрации изменений								
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннулиро-ванных				