



ГЕОПИР

**ОПЫТ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СВОЙСТВ ГРУНТОВ
ОСНОВАНИЯ ПОДПОРНЫХ СТЕН ПУТЕПРОВОДОВ ЦКАД-3
ЩЕБЕНОЧНЫМИ АРМИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ
ГЕОПИР ИМПАКТ**

Для оптимизации затрат при разработке проектных решений путепроводов ЦКАД с целью уменьшения количества пролетов были применены подпорные армированные стенки (армогрунтовой насыпи).

Для снижения осадок основания этих стенок было использовано преобразование свойств грунтов армирующими щебеночными элементами.



АО «ДСК «АВТОБАН»
+7 (495) 663-23-25

skad3@avtoban.ru
www.avtoban.ru

119571, Москва, проспект Вернадского, дом 92,
корпус 1 этажи 1,2, помещение XIV, XXXII

ОГРН: 1027739058258, ИНН: 7725104641

ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ»
115088, Россия, г. Москва,
ул. Шереметьевская, 13, стр.1
Тел./Факс: +7 (495) 937-58-84 / 775-10-03
info@maccaferri.ru
www.maccaferri.ru

MACCAFERRI
MACCAFERRI GABIONS CIS

Исх. № ЦКАД-3 / 2534 от 11.12. 2018 г.

Заместителю генерального директора
АО «Институт Гипростроймост»
– Санкт-Петербург»
А.В. Сабитову

О корректировке материалов по
контрольному бурению ПК490,1060.
«Строительство Центральной
кольцевой автомобильной дороги Пусковой
комплекс (этап строительства) №3»

Уважаемый Алексей Владимирович!

В ответ на Ваши письма Вх.№ЦКАД-3/6400 от 05.12.2018г. и Вх.№ЦКАД-3/6462 от 07.12.2018г. направляем Вам откорректированные материалы дополнительных геологических изысканий на объектах «Мост через реку Клязьму на ПК1060+91,33» и «Путепровод на ПК490+49,61», выполненных ООО «Инстройпроект».

Просим сообщить в адрес УП ЦКАД-3 в срок до 17.12.2018г. возможно ли использовать данное основание для сооружения подпорных стен и в случае невозможности предоставить варианты усиления фундаментов и выдать проектное решение.

Приложение 1: Письмо Вх.№ЦКАД-3/6400 от 05.12.2018г. от АО «Институт Гипростроймост– Санкт-Петербург».

Приложение 2: Письмо Вх.№ЦКАД-3/6462 от 07.12.2018г. от АО «Институт Гипростроймост– Санкт-Петербург».

Приложение 2: Инженерно-геологический паспорт и результаты статического зондирования ПК490.

Приложение 3: Инженерно-геологический паспорт и результаты статического зондирования ПК1060.

С уважением,
Главный инженер проекта ЦКАД-3

Е.В. Шимохин

Комплексу ГИПу ЦКАД-3
А.Ю. Кулешову
Копия: Заместителю Генерального директора -
исполнительному директору ЦКАД-3 АО «ДСК
«АВТОБАН» Д.В. Лапшину
Копия: Начальнику Технического отдела по ИССО
АО «ДСК «АВТОБАН» К.С. Пузыреву

Кому:

Название
организации: АО «Институт Гипростроймост - Санкт-Петербург»

От: Начальника проектной группы
Н.В. Усачева

Объект: «Центральная кольцевая автомобильная дорога
Московской области. Пусковой комплекс (Этап
строительства) №3» Путепровод на ПК 490+49,61

Тема: «Об изменении геологического строения грунтов в
основании АГПС»

Дата: 12 декабря 2018 г.

Исх. № 206/1457

Уважаемый Антон Юрьевич!

На основании полученных измененных инженерно-геологических изысканий (исх. №ЦА-13-4109 от 11.12.2018 г.), переданных компанией ООО «ИНСТОЙПРОЕКТ», были проведены перерасчеты армогрунтовой подпорной стены ПС-1 на сооружении «Путепровод на ПК 490+49,61».

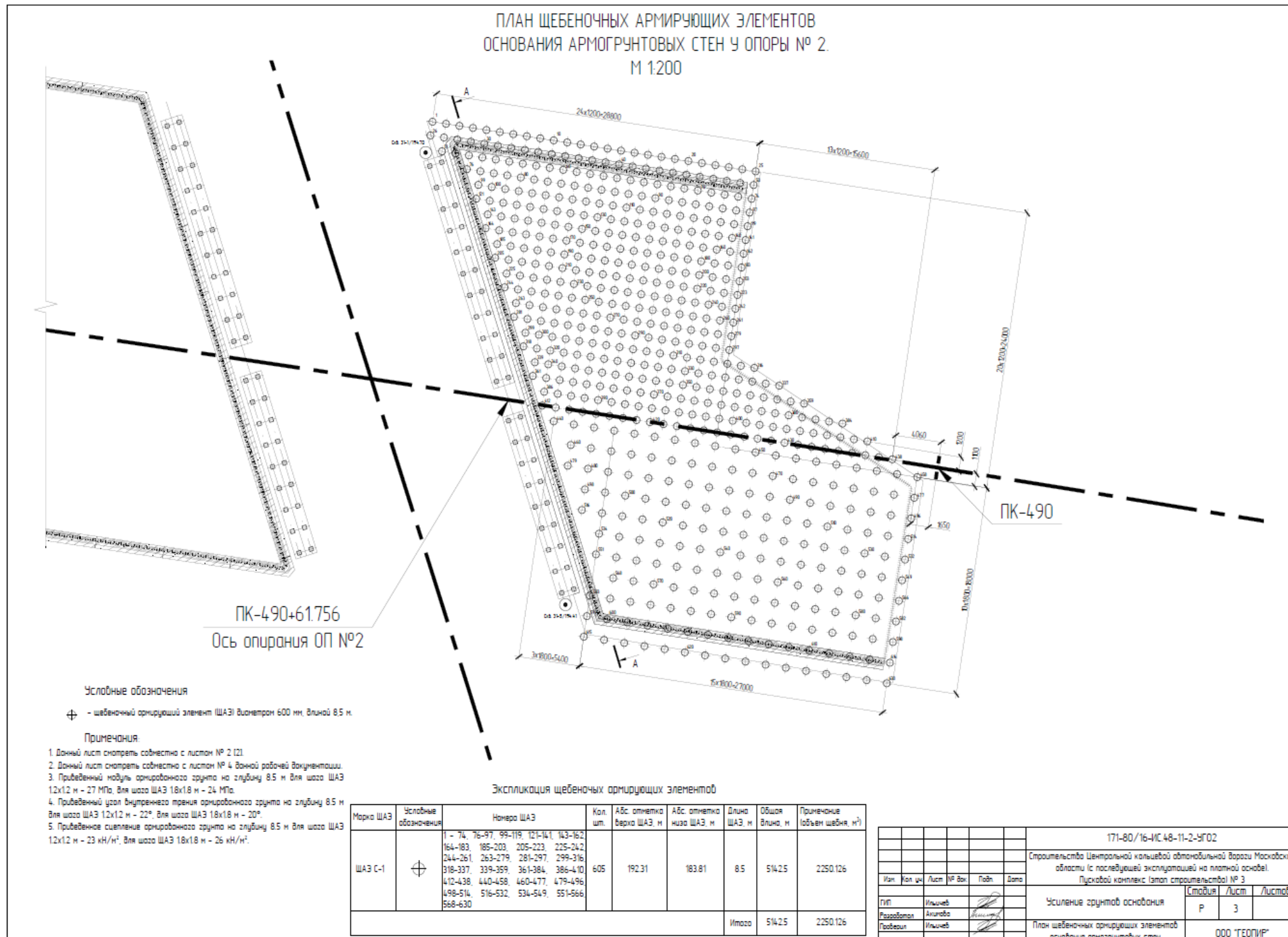
В ходе проведения уточняющих инженерно-геологических изысканий в районе расположения подпорной стенки ПС-1 были вскрыты значительные слои глинистых грунтов, обладающие низкой несущей способностью. Данные глины распространяются на глубину более 10 м, а их модуль деформации находится в интервале от 4,5 до 6 МПа. Ранее выданные данные содержали грунты с физико-механическими характеристиками от 20 МПа и выше.

Расчет был произведен в двух программных комплексах (Geo 5 и Plaxis). Полученные расчетные осадки сооружения (20 см и 24 см соответственно) в обоих случаях превышают допустимые. Помимо этого в конструкции возникает недопустимая неравномерная осадка (более 15 см на участке длиной 15 м). Проведение замены грунта на глубину ~10 м не является целесообразным. Ситуацию осложняет и наличие близкорасположенных опор путепровода. В связи со сложностью выполнения работ по замене грунта на большие глубины и учитывая тот факт, что данный участок сильно обводнен, считаем, что оптимальным решением будет укрепление основания щебенистыми сваями. Окончательное решение о способе укрепления грунта основания оставляем за Генеральным проектировщиком.

Начальник проектной группы
ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ
СНГ»

Н.В. Усачев

Проект усиления основания щебеночными армирующими элементами у опоры №2 (конструкция у опоры №1 аналогична)



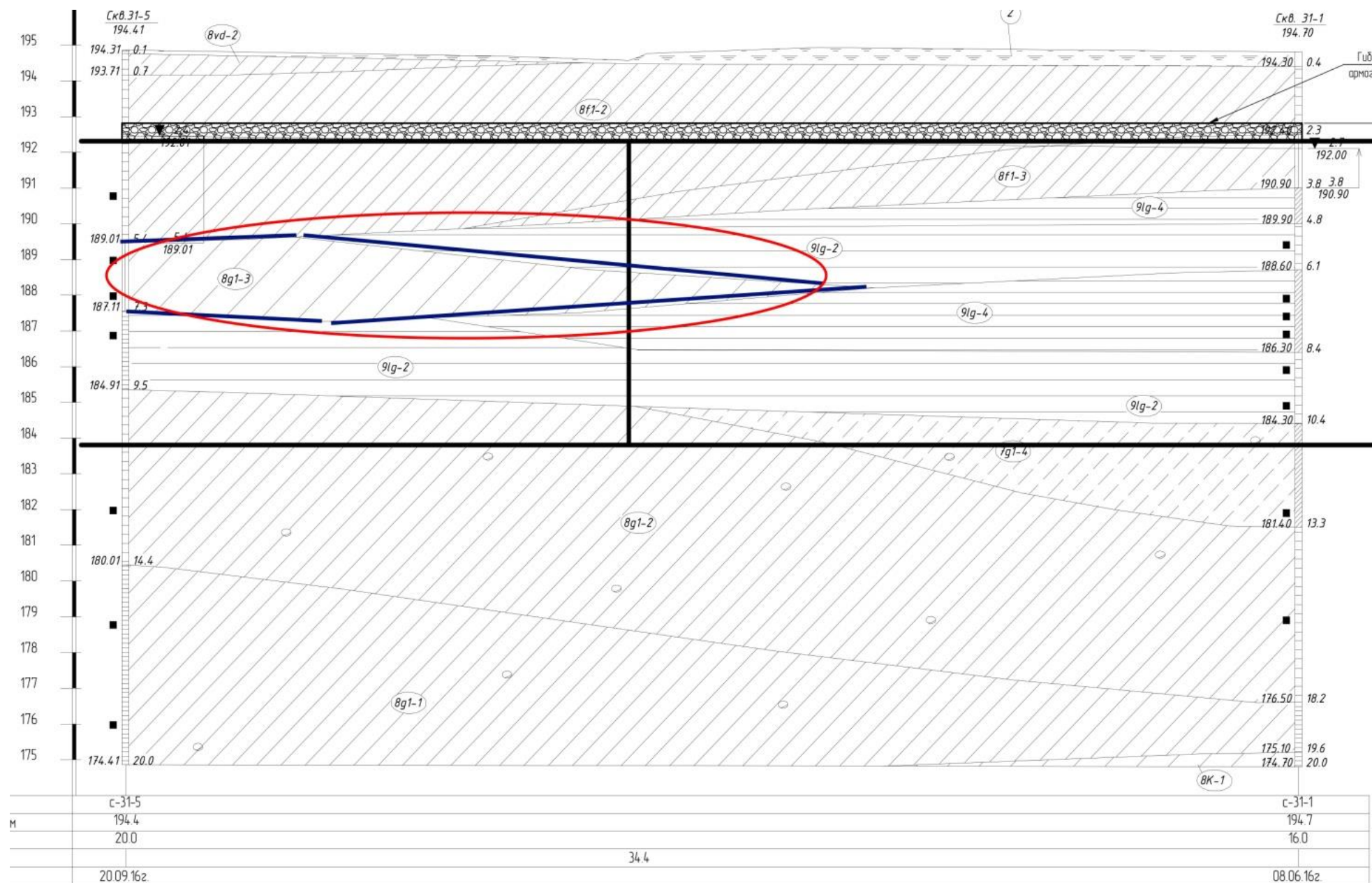
Для снижения неравномерных осадок армированной подпорной стенки [2] и сокращения сроков консолидации грунтов в ее основании было применено преобразование свойств грунтов щебеночными элементами диаметром 600 мм.

Для шага элементов 1.2x1.2 м и 1.8 x1.8 м при длине 8.5 м и применении щебня фракции 5-20 мм (с модулем деформации $E=50$ МПа) был определен предварительный модуль деформации преобразованного грунта.

Для шага 1.2x1.2 м он составил 27 МПа, для шага 1.8x1.8 м - 24 МПа. Средний расход щебня на 1 п.м. щебеночного элемента диаметром 600 мм принимался с учетом опытных работ на аналогичных объектах — 0.5 м.куб.

Для подтверждения принятых проектных решений были выполнены штамповые испытания по ГОСТ 20276-2012 [3].

Один из характерных инженерно-геологических разрезов на примере армогрунтовой стенки у опоры № 2 ПК 490+49,61 ЦКАД этапа № 3. Зона слабых грунтов обведена эллипсом.



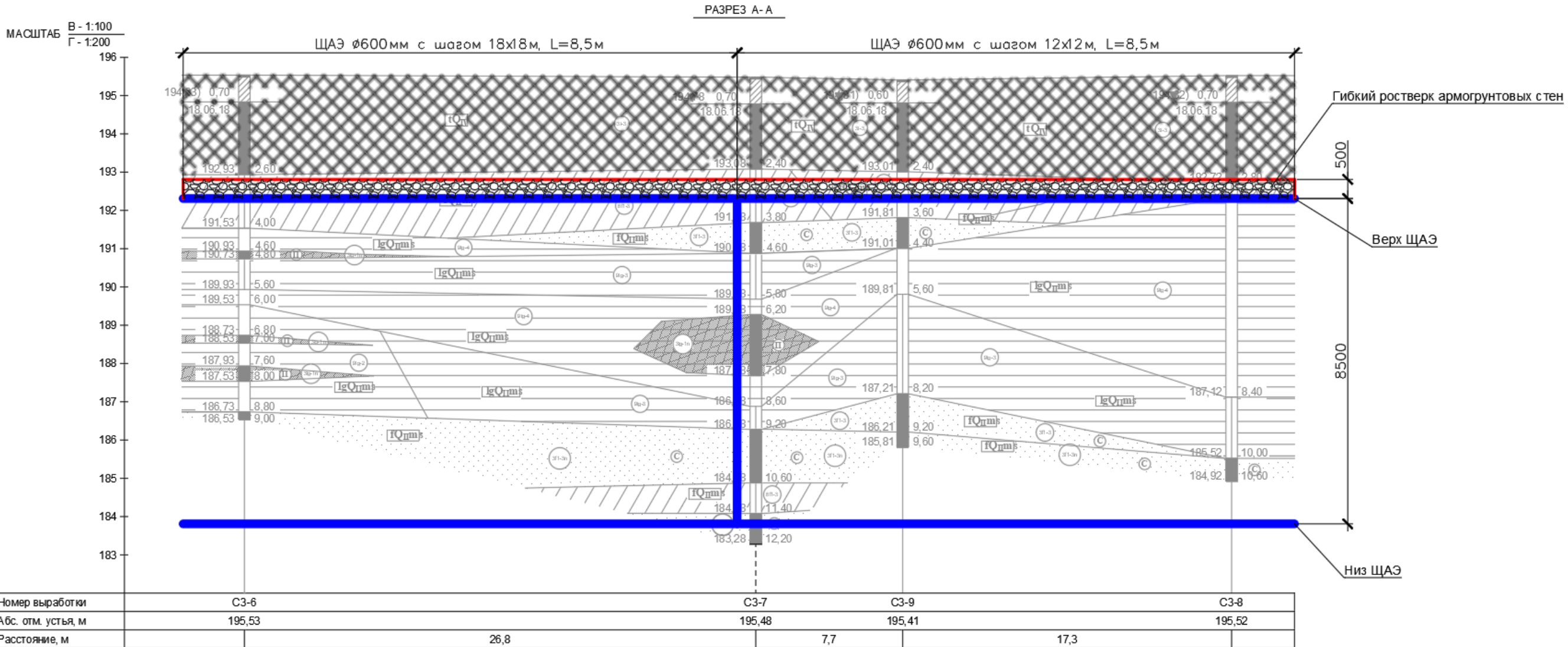
Один из характерных инженерно-геологический разрез на примере армогрунтовой стенки у опоры № 2 ПК 490+49,61 ЦКАД этапа № 3. Зона слабых грунтов обведена эллипсом.

В геологическом строении участка путепровода через д. ММК-Церское на ПК 491+39,73 до изученной глубины 20,0 м, принимают участие следующие отложения [1]:

- покровные верхне-среднечетвертичные не расчлененные отложения (vdII-III);
- верхнечетвертичные озерно-ледниковые отложения (IglI);
- верхнечетвертичные флювиогляциальные отложения московского оледенения (fQIIms);
- отложения московского оледенения (gIIms);
- флювиогляциальные отложения днепровско-московского межледниковья (fIIdn-ms);
- нижнемеловые отложения (K1).

Гидрогеологические условия участка в период изысканий характеризуются наличием одного напорного водоносного горизонта.

Проект усиления основания щебеночными армирующими элементами у опоры №2 (конструкция у опоры №1 аналогична)



По результатам штамповых испытаний (рис. 6) были проведены поверочные расчеты в плоской постановке методом конечных элементов в программе PLAXIS для оценки стабилизированной осадки основания подпорной стенки с учетом преобразования свойств грунтов (рис. 8). В расчетной модели учитывались не дискретные элементы, а приведенный модуль деформации преобразованного грунта для каждого инженерно-геологического элемента.

Проводились сравнительные расчеты по методикам [4,5]. Для выработки принципиальных конструктивных решений, получения экспертных оценок экономической целесообразности применения преобразования свойств грунтов щебеночными элементами на первоначальном этапе достаточно использовать приведенный модуль и диаграмму в [4]

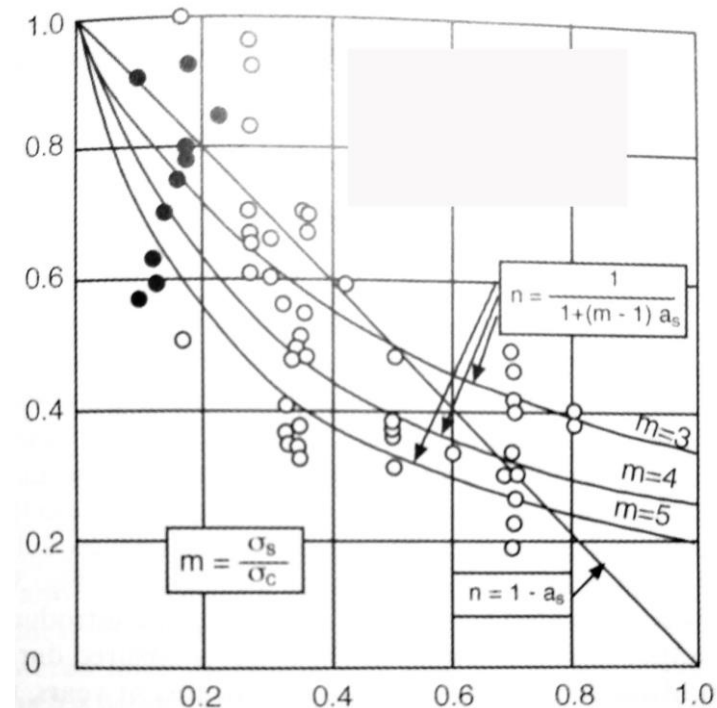


Рис. 7. Диаграмма снижения суммарной осадки основания в зависимости от соотношения площади щебеночного элемента к площади расчетной ячейки. По горизонтали - отношение площади щебеночного элемента к площади расчетной ячейки, по вертикали - коэффициент снижения расчетной осадки. Точками показаны опытные данные при работе на суше и в акватории.



**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-техническое сопровождение строительства»
(ООО «НТСС»)**

Юр. адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 38, строение 2, этаж 2, помещение 1, комната 1, офис 20а |
Почтовый адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 38, строение 2, этаж 2, помещение 1, комната 1, офис 20а |
ОГРН 1187746326645 ИНН 9718092660 КПП 771801001 | E-mail: 001@ntcc.ru |




ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**по результатам полевых испытаний щебеночных армоэлементов
статическими вдавливающими нагрузками и статическим
зондированием для опоры №2 объекта: «Строительство Центральной
кольцевой автомобильной дороги Московской области (с последующей
эксплуатацией на платной основе). Пусковой комплекс (этап
строительства) №3**

Дог. № ГП-21/11/18 от 21.11.18

Арх. № _____

Отв. исполнитель

 **А.С. Тер-Мартirosян**

МОСКВА, 2018 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам полевых испытаний ЩАЭ статическими вдавливающими нагрузками и статическим зондированием для опоры №2 объекта: «Строительство ЦКАД Московской области (с последующей эксплуатацией на платной основе). Пусковой комплекс (этап строительства) №3

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий технический отчет разработан в соответствии с обращением Общества с ограниченной ответственностью «Геопир» (ООО «Геопир») в Общество с ограниченной ответственностью «Научно-техническое сопровождение строительства» (ООО «НТСС»). Работа выполняется в соответствии с Договором № ГП-21/11/18 от 21 ноября 2018 года.

Полевые испытания выполнялись с целью определения фактического модуля деформации преобразованного массива грунта щебеночными армирующими элементами (ЩАЭ), сооружаемых с учетом наличия в основании в сжимаемой толще слабых грунтов для снижения стабилизированной осадки, сокращения сроков консолидации и строительно-монтажных работ опоры №2 объекта: «Строительство Центральной кольцевой автомобильной дороги Московской области (с последующей эксплуатацией на платной основе). Пусковой комплекс (этап строительства) №3.

ЩАЭ сооружаются путем погружения рабочего органа в грунт с последующим заполнением скважины щебнем при извлечении рабочего органа с одновременным послойным виброуплотнением щебня в теле ЩАЭ.

В соответствии с ранее разработанными Рабочей документацией на укрепление грунтов и программой полевых испытаний в состав полевых испытаний входило выполнение 2 (двух) испытаний ЩАЭ статической вдавливающей нагрузкой (штамповые испытания) и 3 (трех) испытаний ЩАЭ статическим зондированием.

Целью полевых испытаний является определение фактических модулей деформации ЩАЭ и укрепляемого грунта между ЩАЭ, а также их сопоставление с расчетными значениями.

Полевые испытания выполнены в соответствии с Программой полевых испытаний, разработанной ранее.

Полевые испытания на площадке строительства выполнены в части штамповых испытаний специалистами ООО «МОСЭКОПРОЕКТ», в части испытаний статическим зондированием специалистами ООО «ГеоСтройИнжиниринг».

При разработке настоящего технического отчета были использованы следующие исходные данные:

- Корректировка проектной документации по объекту: «Центральная кольцевая автомобильная дорога Московской области (с последующей эксплуатацией на платной основе). Пусковой комплекс (этап строительства) №3». Раздел 3. Технологические и конструктивные решения. Подраздел 2. Искусственные

ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ»
115088, Россия, г. Москва,
ул. Шарикоподшипниковская, 13, стр.1
Тел./Факс: +7 (495) 937-58-84 / 775-19-93
info@maccaferri.ru
www.maccaferri.ru

MACCAFERRI
MACCAFERRI GABIONS CIS

Кому:	Комплексному ГИПу ЦКАД-3 А.Ю. Кулешову Копия: Заместителю Генерального директора - исполнительному директору ЦКАД-3 АО «ДСК «АВТОБАН» Д.В. Лапшину Копия: Начальнику Технического отдела по ИССО АО «ДСК «АВТОБАН» К.С. Пузыреву	Дата:	25 декабря 2018 г.
Название организации:	АО «Институт Гипростроймост - Санкт-Петербург»	Исх. №	206/1468
От:	Начальника проектной группы Н.В. Усачева		
Объект:	«Центральная кольцевая автомобильная дорога Московской области. Пусковой комплекс (Этап строительства) №3» Путепровод на ПК 490+49,61		
Тема:	«О направлении технического отчета «Путепровод на ПК 490+49,61»		

Уважаемый Антон Юрьевич!

На основании направленного в наш адрес Технического отчета по результатам полевых испытаний щебеночных армоэлементов статическими вдавливающими нагрузками и статическим зондированием для опоры №2 по объекту «Путепровод на ПК 490+49,61» (исх. №22125 от 25.12.2018 г.) были проведены перерасчеты армогрунтовой подпорной стены ПС-2. По результатам расчета осадки в основании армогрунтовой конструкции и получены следующие данные:

- 1) GEO5 осадка: 9 см - при возведении насыпи и 10 см - при доп. нагружении нагрузкой АК.
- 2) PLAXIS осадка: 12 см - при возведении насыпи и 13 см - при доп. нагружении нагрузкой АК.

Контрольные критерии максимально допустимой осадки приняты согласно СП 22.13330.2016 – Приложение Г, Таблица Г.1, п.2 Здания и сооружения, в конструкциях которых не возникают усилия от неравномерных осадок – 20 см, критерий максимальной неравномерной осадки – СТУ п. 7.13 – 1/100 высоты сооружения – 12 см.

Таким образом, ожидаемые расчетные значения осадки не превышают предельно допустимые значения, а грунты основания, усиленные щебенчатыми армоэлементами, обладают достаточной несущей способностью и позволяют производить монтаж армогрунтовой подпорной стенки ПС-2.

Начальник проектной группы
ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ
СНГ»



Н.В. Усачев

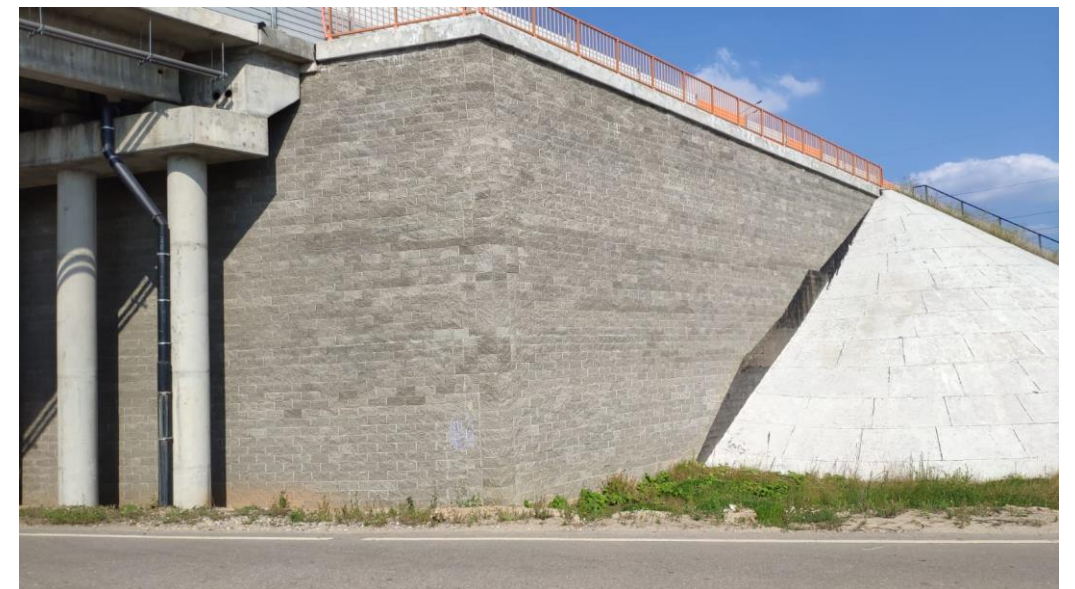
**Уменьшение числа пролетов
путепровода за счет применения
армированных подпорных стенок
позволило упростить его
конструктивную схему и повысить
надежность.**

**Щебеночные армированные
элементы снизили расчетную осадку
подпорной стенки, сократили сроки
консолидации грунтов в ее основании.
Были проведены полевые испытания
по ГОСТ 20276-2012 для
подтверждения принятых проектных
решений.**



15

Фотоматериалы ПК 490 (после устройства ЩАЭ)

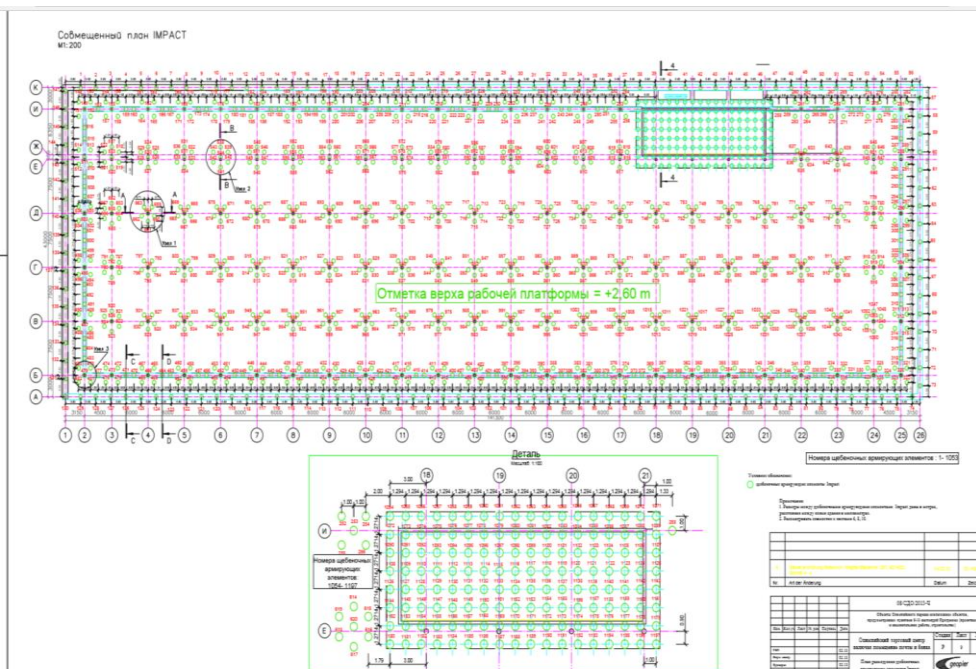


**Ранее построенные объекты с усилением
грунтов оснований щебеночными армирующими
элементами «Геопир Импакт»**

Проект: «Олимпийский торговый центр, включая помещение почты и банка» в г. Сочи.
Разработка рабочей документации по усилению грунтов основания с помощью армирующих элементов по технологии «Геопир». Выполнение строительно-монтажных работ по усилению грунтов основания с помощью армирующих элементов по технологии «Геопир»



2013
ГОД





Министерство регионального развития Российской Федерации
Федеральное агентство по управлению государственным имуществом
Открытое акционерное общество
"Научно-исследовательский центр "Строительство"
(ОАО "НИИСП "Строительство")



109428, Москва, 2-я Институтская ул. 6, тел.: (499) 170-15-48. E-mail: inf@cstroy.ru.
Научно-исследовательский, проектно-изыскательский и
конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений
им. Н.М. Герсеванова (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова)
109428, Москва, 2-я Институтская ул., д. 6, тел.: (499) 170-57-92, 170-63-12;
факс: (499) 170-27-57, тел/факс: (499) 171-22-40, E-mail: niiosp@niiosp.ru

№ 45-38/1259-70 от «08» 04 2013 г.
На № 13 от «08» 04 2013 г.

Генеральному директору
ООО «Геопир»
г-ну Саркисову В.Ю.

По вопросу испытаний штампом щебеночных
армирующих элементов (ЩАЭ) на объекте:
« Олимпийский торговый центр, включая
помещения почты и банка» (г. Сочи)

На Ваш запрос (письмо № 13 от 08.04.13 г.) сообщаем следующее.

Штапмовым испытаниям были подвергнуты армирующие
щебеночные элементы (ЩАЭ) диаметром 0,6 м и длиной ≈ 5 м.

В качестве штампа использован железобетонный блок размером в
плане 80 x 80 см, который устанавливался по центру ЩАЭ. Нагружение
штампа проводилось с помощью гидравлического домкрата, нагрузка
увеличивалась ступенями. Осадка штампа измерялась двумя
прогибомерами системы БПАО. Состояние реперной системы
контролировалось нивелированием.

Испытания выполнялись в соответствии с ГОСТ 20276-99 «Грунты.
Методы полевого определения характеристик прочности и
деформируемости». По результатам опытов построены графики «нагрузка
– осадка».

Анализ представленных материалов и результатов испытаний
позволяет заключить, что требования указанного ГОСТа были соблюдены
как в части требований к оборудованию и приборам, так и в части
методики испытаний.

С использованием графиков пяти испытаний нами были вычислены
модули деформации грунта, армированного щебеночными элементами в
диапазоне давлений от $0,36 \text{ кг/см}^2$ до $3,33 \text{ кг/см}^2$ (конечная точка
нагрузки). Значения модулей деформации составили: 20, 28, 25, 20 и 22
МПа (соответственно для опытов №№ 169, 368, 599, 664 и 974).

Среднее значение модуля составило 23 МПа при коэффициенте
вариации 0,15.

Полученный коэффициент вариации говорит о достаточно хорошей
сходимости результатов испытаний, что подтверждает их качественное
выполнение.

Директор НИИОСП

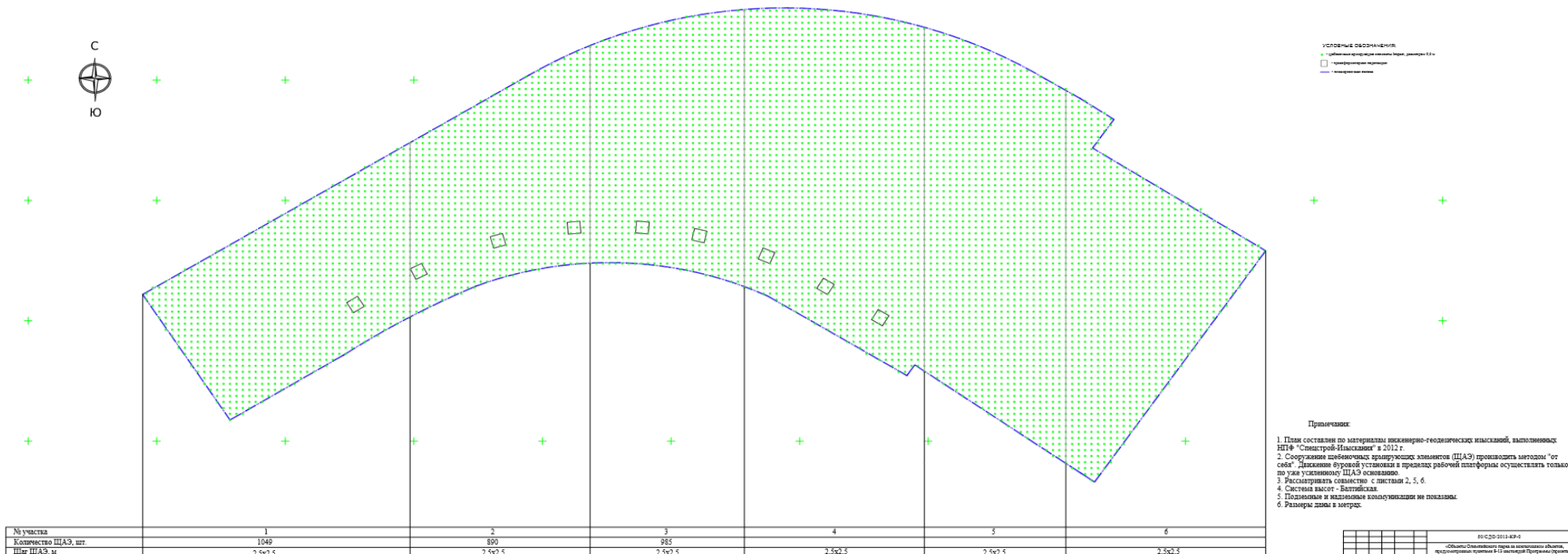
Петрухин В.П.

Рытов
Игнатова тел. 8-499-170-69-12

Проект: «Объект Олимпийского парка, «Площадка для деревни спонсоров (с коммуникациями)», «Выставочные площадки спонсоров (с коммуникациями)», «Площадка для здания ресторана спонсоров (с коммуникациями)», «Площадка парковки для спонсоров (с коммуникациями)» Адлерский район, Имеретинская низменность.



2013 ГОД



- Примечания:**
1. План составлен по материалам инженерно-геодезических съемок, выполненных ИТФ «Спецстрой-Израиль» в 2012 г.
 2. Сооружение щебеночных армирующих элементов (ШАЭ) производить методом "от себя". Дренажные фурочки установить в пределах рабочей платформы, осуществлять только по уже усиленной ШАЗ основанию.
 3. Рассматривать совместно с листами 2, 5, 6
 4. Система высот - Балтийская.
 5. Подземные и надземные коммуникации не показаны.
 6. Размеры даны в метрах.

Исполнитель		Проверен		Утвержден	
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.

21

Проект: «Усиление основания насыпи щебеночными элементами при строительстве автодорожного путепровода ПК41 ÷ ПК34+12.18 и ПК25+6.02÷ПК21 по адресу: 33 км ПК4, Киевского направления, участок Москва-Бекасово, о.п. Кокошкино/Нарофоминский район, пгт. Кокошкино, ул. Железнодорожная»

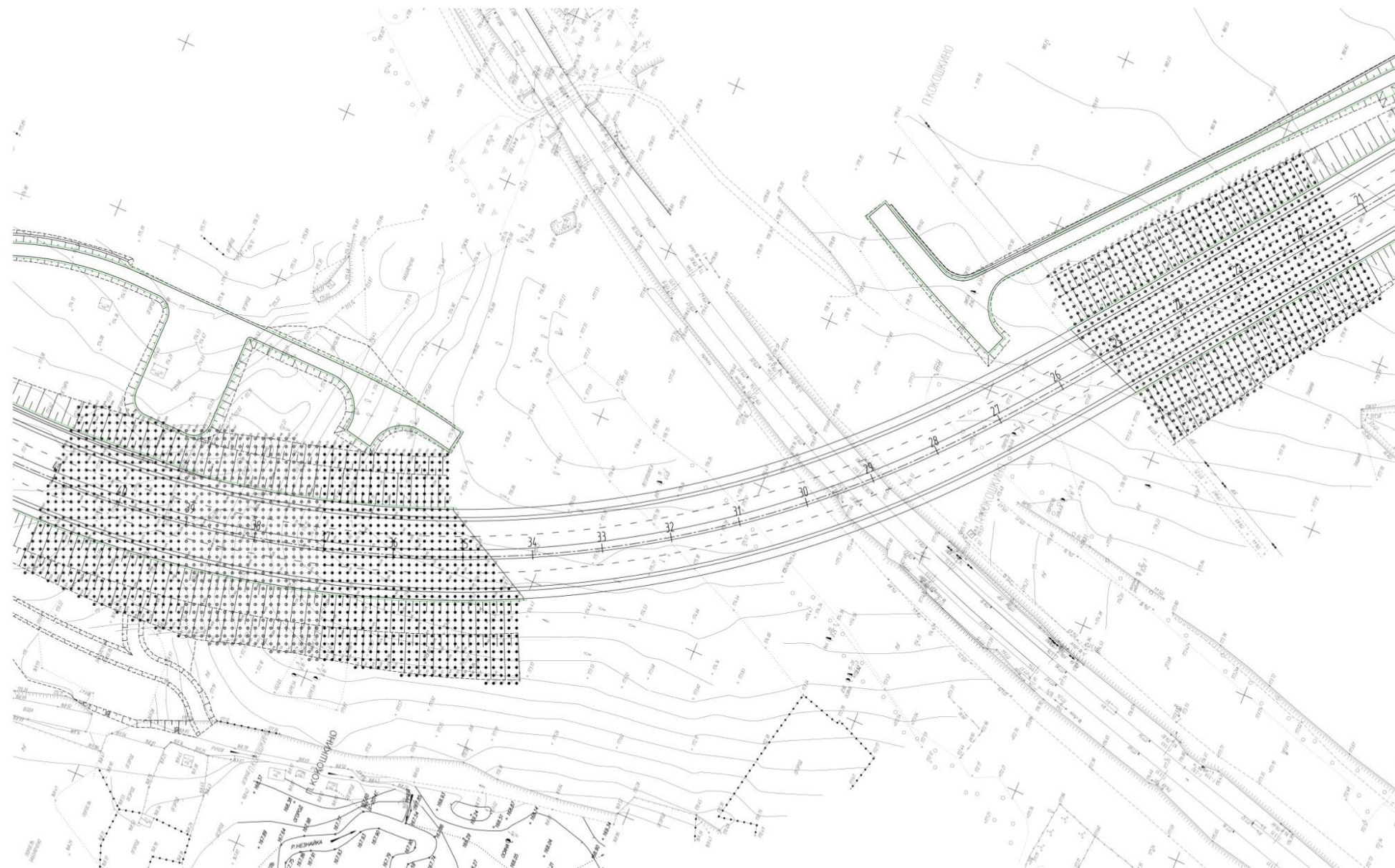


2017
ГОД



Проект: «Усиление основания насыпи щебеночными элементами при строительстве автодорожного путепровода ПК41 ÷ ПК34+12.18 и ПК25+6.02÷ПК21 по адресу: 33 км ПК4, Киевского направления, участок Москва-Бекасово, о.п. Кокошкино/Нарофоминский район, пгт. Кокошкино, ул. Железнодорожная»

Ситуационный план
М 1500

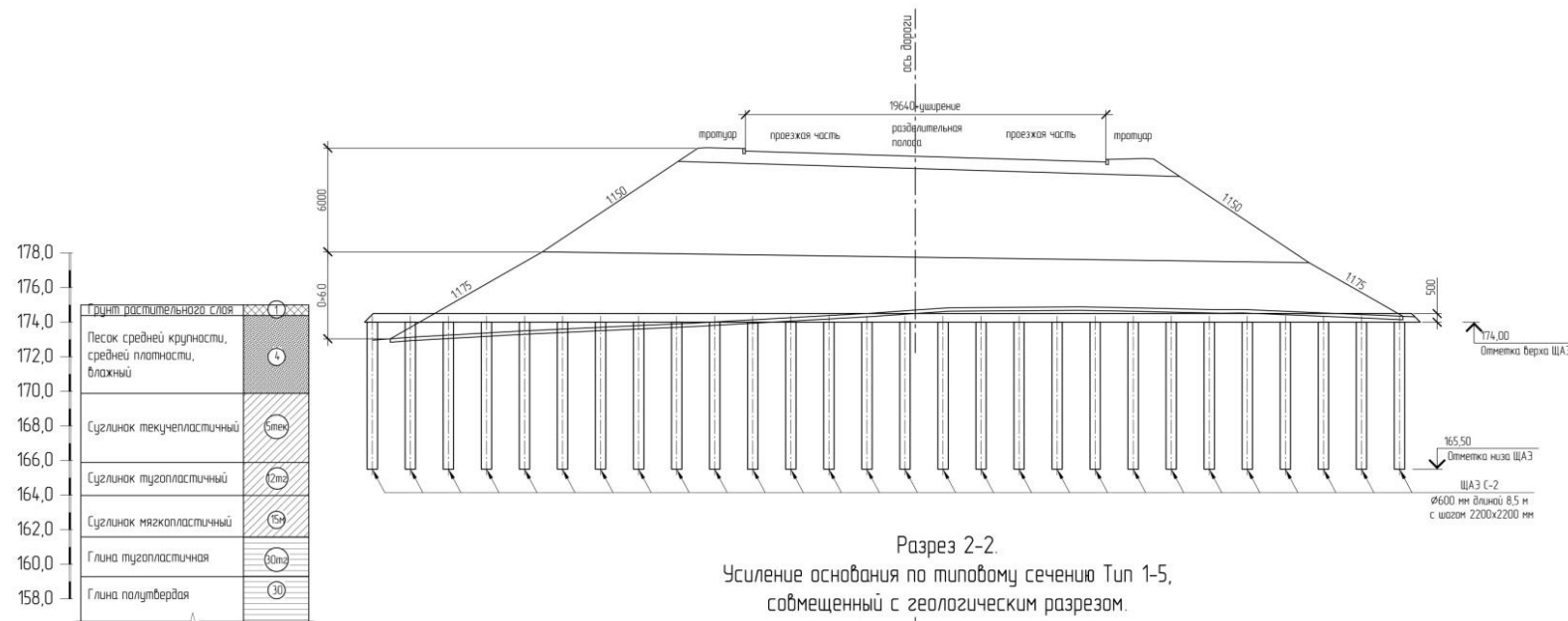


Условные обозначения

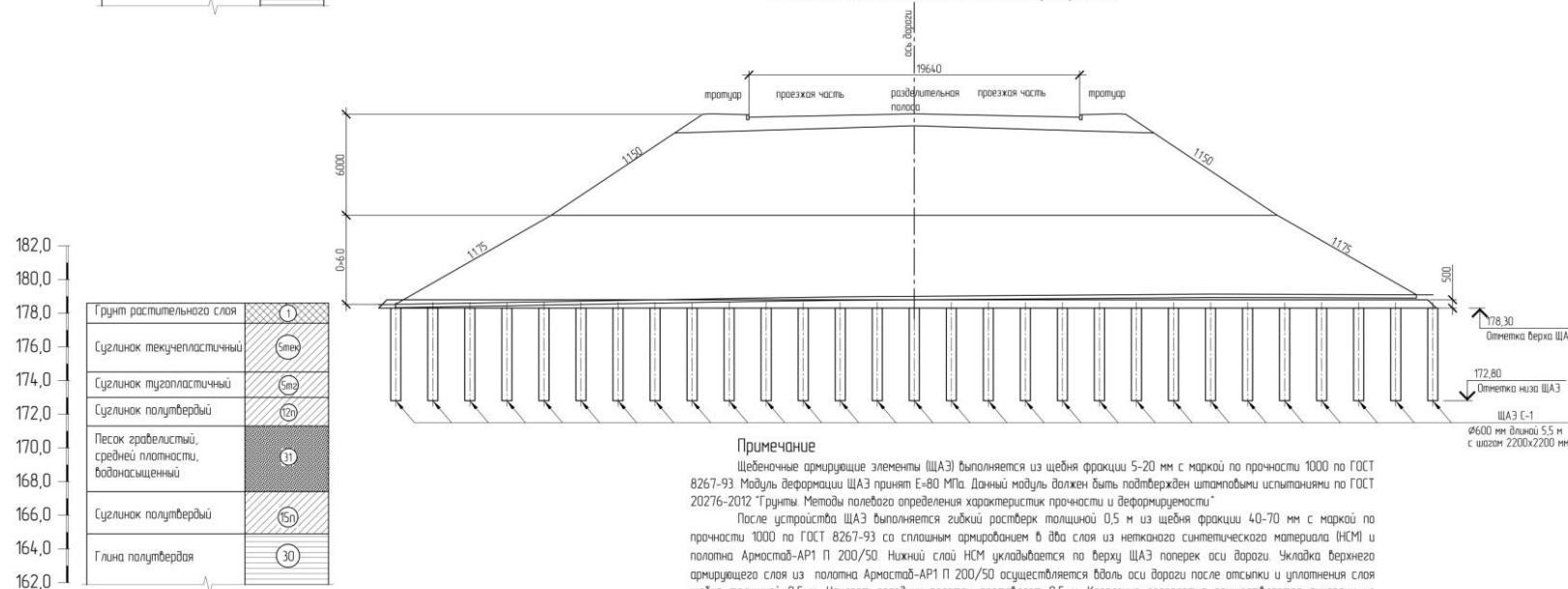
- - щебеночный армирующий элемент (ШАЭ) диаметром 600 мм, длиной 9,0 м
- - щебеночный армирующий элемент (ШАЭ) диаметром 600 мм, длиной 8,2 м
- - щебеночный армирующий элемент (ШАЭ) диаметром 600 мм, длиной 8,5 м
- - щебеночный армирующий элемент (ШАЭ) диаметром 600 мм, длиной 5,5 м
- - щебеночный армирующий элемент (ШАЭ) диаметром 600 мм, длиной 4,3 м
- - ось автомобильной дороги
- 33 - пикет и его порядковый номер

«Проект: «Усиление основания насыпи щебеночными элементами при строительстве автодорожного путепровода ПК41 ÷ ПК34+12.18 и ПК25+6.02÷ПК21 по адресу: 33 км ПК4, Киевского направления, участок Москва-Бекасово, о.п. Кокошкино/Нарофоминский район, пгт. Кокошкино, ул. Железнодорожная»

Разрез 1-1
Усиление основания по типовому сечению Тип 1-6,
совмещенный с геологическим разрезом.



Разрез 2-2
Усиление основания по типовому сечению Тип 1-5,
совмещенный с геологическим разрезом.



Примечание

Щебеночные армирующие элементы (ЩАЭ) выполняются из щебня фракции 5-20 мм с маркой по прочности 1000 по ГОСТ 8267-93. Модуль деформации ЩАЭ принят Е=80 МПа. Данный модуль должен быть подтвержден штампными испытаниями по ГОСТ 20276-2012. Грунты Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.

После устройства ЩАЭ выполняется гибкий растерек толщиной 0,5 м из щебня фракции 40-70 мм с маркой по прочности 1000 по ГОСТ 8267-93 со сплошным армированием в два слоя из нетканого синтетического материала (НСМ) и полотна Армастаб-АР1 П 200/50. Нижний слой НСМ укладывается по верху ЩАЭ поперек оси дороги. Укладка верхнего армирующего слоя из полотна Армастаб-АР1 П 200/50 осуществляется вблиз оси дороги после отсыпки и уплотнения слоя щебня толщиной 0,5 м. Наклест соседних полотен составляет 0,5 м. Крепление геополотна осуществляется анкерами из арматуры Ø8 мм А240 по ГОСТ 5781-82 с шагом 2,0 м в шахматном порядке. Наблиз щебня при устройстве гибкого растерка осуществляется по направлению нахлестов геополотна. Проезд техники непосредственно по геополотну запрещен.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам полевых испытаний ЩАЭ статическими вдавливающими
нагрузками и статическим зондированием на объекте по адресу:
Московская область, Люберецкий район, г. Люберцы, ул. 8 Марта.
Корпус 1. Секции 5, 6, 7.

2. ИСПЫТАНИЯ ПРОБНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ ВДАВЛИВАЮЩЕЙ НАГРУЗКОЙ

2.1. Общие данные

Настоящий технический отчет разработан на основании Договором № ГП-05/07/18 от 05 июля 2018 года.

В ходе работ по преобразованию строительных свойств основания многоэтажного жилого дома со встроенными помещениями общественного назначения были выполнены щебеночные армирующие элементы (ЩАЭ). Диаметр ЩАЭ составляет около 0,6 м, длина 3 – 5 м по сеткам 1,5 x 1,5 м, локально в пределах скважины 19 в зоне грунтов ИГЭ-14а – по сетке 1,2x1,2 м. ЩАЭ сооружались путем поэтапного заполнения скважины щебнем и послойного вибротрамбования. ЩАЭ выполняется из щебня фракции 5-20 мм с маркой по прочности 1000 по ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия (с Изменениями N 1-4)».

2.2. Техническое заключение

В июле 2018 года специалисты ООО «МОСЭКОПРОЕКТ» провели испытания щебеночных армоэлементов статическими вдавливающими нагрузками для объекта: «Многофункциональный жилой комплекс» по адресу: Московская область, Люберецкий район, г. Люберцы, ул. 8 Марта. Корпус 1. Секции 5,6,7. Всего было проведено 5 испытаний.

Испытания проводились в соответствии с Программой полевых испытаний щебеночных армирующих элементов.

В качестве штампа использовался железобетонный блок в форме параллелепипеда размером 1000×1000×600, нижняя сторона которого является штампом, а верхняя - площадкой для упора пневматического домкрата. Штмп был установлен по центру в местах в соответствии с рисунками 1 (секция 5) и 2 (секции 6, 7). Штмп изготовлен заранее. Пневматический домкрат при испытаниях опирается в грузовую платформу с расположенным на ней грузом массой, не менее чем в 1,5 раза превышающей максимальную испытательную нагрузку. В качестве внешней нагрузке использовалась буровая машина АВ-1.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам полевых испытаний ЩАЭ статическими вдавливающими
нагрузками и статическим зондированием на объекте по адресу:
Московская область, Люберецкий район, г. Люберцы, ул. 8 Марта.
Корпус 1. Секции 5, 6, 7.

5. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В соответствии с Договором № ГП-05/07/18 от 05 июля 2018 года между ООО «ГеоПир» и ООО «Научно-техническое сопровождение строительства» выполнен анализ полевых испытаний щебеночных армоэлементов (ЩАЭ) и разработано техническое заключение по результатам полевых испытаний для объекта: «Многофункциональный жилой комплекс» по адресу: Московская область, Люберецкий район, г. Люберцы, ул. 8 Марта. Корпус 1. Секции 5,6,7.

2. В соответствии с разработанной ранее Программой полевых испытаний ЩАЭ выполнены полевые испытания: в части испытаний статическим зондированием выполнены специалистами ООО «ГеоСтройИнжиниринг», в части штамповых испытаний выполнены специалистами ООО «МОСЭКОПРОЕКТ».

3. Испытания выполнены в соответствии с ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием» и ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости».

4. Анализ результатов статического зондирования показал, что преобразование строительных свойств основания возводимого сооружения путем устройства ЩАЭ в целом улучшил прочностные и деформационные свойства грунтов.

5. Анализ результатов штамповых испытаний показал, что модуль общей деформации материала щебеночных армоэлементов ЩАЭ составляет не менее 100 МПа

6. В результате расчета приведенный модуль деформации усиливаемых грунтов составляет не менее 25 МПа.



ПОДЗЕМПРОЕКТ Свидетельство СРО
№ П-119-18012010-7743578813-0007-15

Заказчик:
ООО «ТехноСтрой-Девелопмент»

Многоэтажный жилой дом со встроенными помещениями общественного назначения по адресу: Московская область, г. Мытищи, мкр.29, ул. Стрелковая (II этап строительства – корпус № 14, секции № 2, 3, 4) (корректировка)

Рабочая документация

Усиление грутового основания под секции 2, 3, 4 корпуса 14

ТСД-08/11-2017/5937-КР.1

Генеральный директор



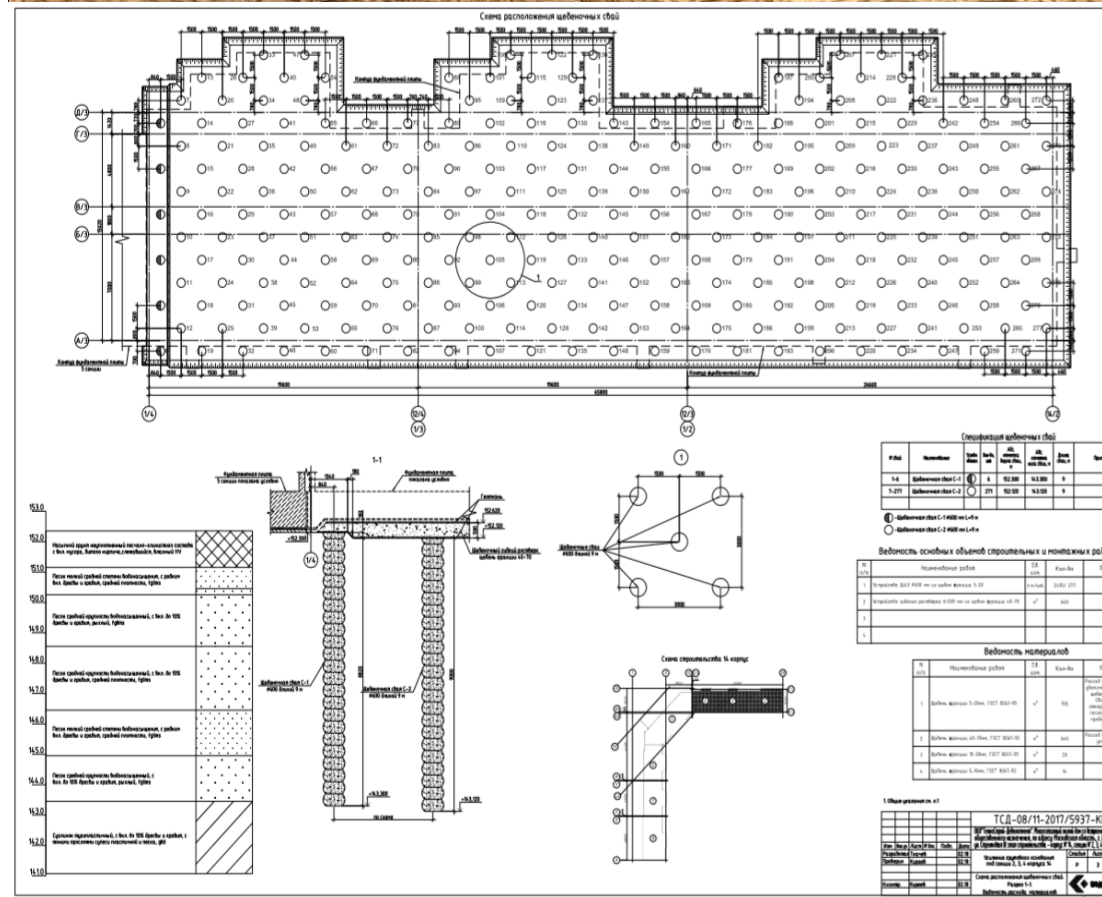
Ю.А. Готман

Главный инженер



Р.Н. Маргузов

Москва, 2018



2018 ГОД



**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-техническое сопровождение строительства»
(ООО «НТСС»)**

| Юр. адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 38, строение 2, этаж 2, помещение 1, комната 1, офис 20а |
| Почтовый адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 38, строение 2, этаж 2, помещение 1, комната 1, офис 20а |
| ОГРН 1187746325645 ИНН 9718092660 КПП 771801001 | E-mail: 001@ntcc.ru |

УТВЕРЖАЮ
Генеральный директор ООО «НТСС»
С.А. Сергеев
«22» _____ 2018 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**по результатам полевых испытаний щебеночных армозлементов
статическими вдавливающими нагрузками и статическим
зондированием на объекте: «Многоэтажный жилой дом со встроенными
помещениями общественного назначения» по адресу: Московская
область, г. Мытищи, мкр. 29, ул. Стрелковая
(II этап строительства - корпус №14, секции 2, 3, 4)**

Дог. № ПП-10/04/18 от 10.04.18

Арх. № ПП-10/04/18/1

Консультант, д.т.н.:

А.3. Тер-Мартirosян

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам полевых испытаний ЩАЭ статическими вдавливающими
нагрузками и статическим зондированием на объекте по адресу:
Московская область, г. Мытищи, мкр. 29, ул. Стрелковая

4. РАСЧЕТ МОДУЛЯ ОБЩЕЙ ДЕФОРМАЦИИ ЩАЭ

В проекте приняты щебеночные сваи Ø600 мм и длиной 9,0 м, по сетке 1,5х1,5 м (см. схему расположения). ЩАЭ выполняется из щебня фракции 5-20 мм с маркой по прочности 1000 по ГОСТ 8267-93.

Сетки армозлементов 1,5х1,5 м определены из расчёта по приведённому модулю деформации:

$$E_{сп} = \frac{E_{гр} A_{гр} + E_{св} A_{св}}{A_{общ}}, \quad (1)$$

где $E_{сп}$ – приведённый модуль деформации грунта;

$E_{гр}$ – модуль деформации грунтов;

$A_{гр}$ – площадь грунта;

$E_{св}$ – модуль общей деформации материала щебеночных армозлементов, равный 100 МПа;

$A_{св}$ – площадь сечения армозлементов d600мм;

$A_{общ}$ – общая площадь

$$A_{общ} = A_{гр} + A_{св}, \quad (2)$$

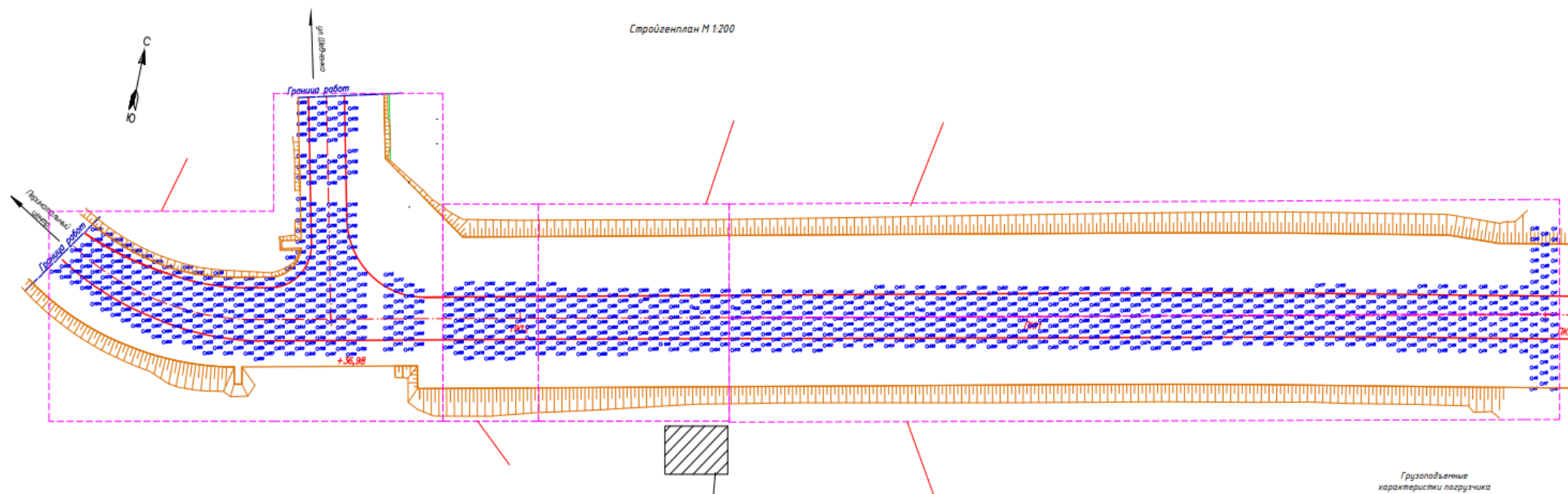
После работ по преобразованию строительных свойств грунтов путем устройства ЩАЭ модуль деформации для грунтов увеличился, и по итогам полевых испытаний статическим зондированием представлен в таблице 3, в частности, модуль деформации для ИГЭ-4а составляет 26,5 МПа.

Для подтверждения достижения прочностных и деформационных характеристик грунта основания (модуля деформации, сцепления и угла внутреннего трения) определенных в проектной документации, был проведен комплекс инженерно-геологических изысканий, включающий в себя следующие виды работ: статическое зондирование (6 испытаний) и штамповые испытания (2 испытания).

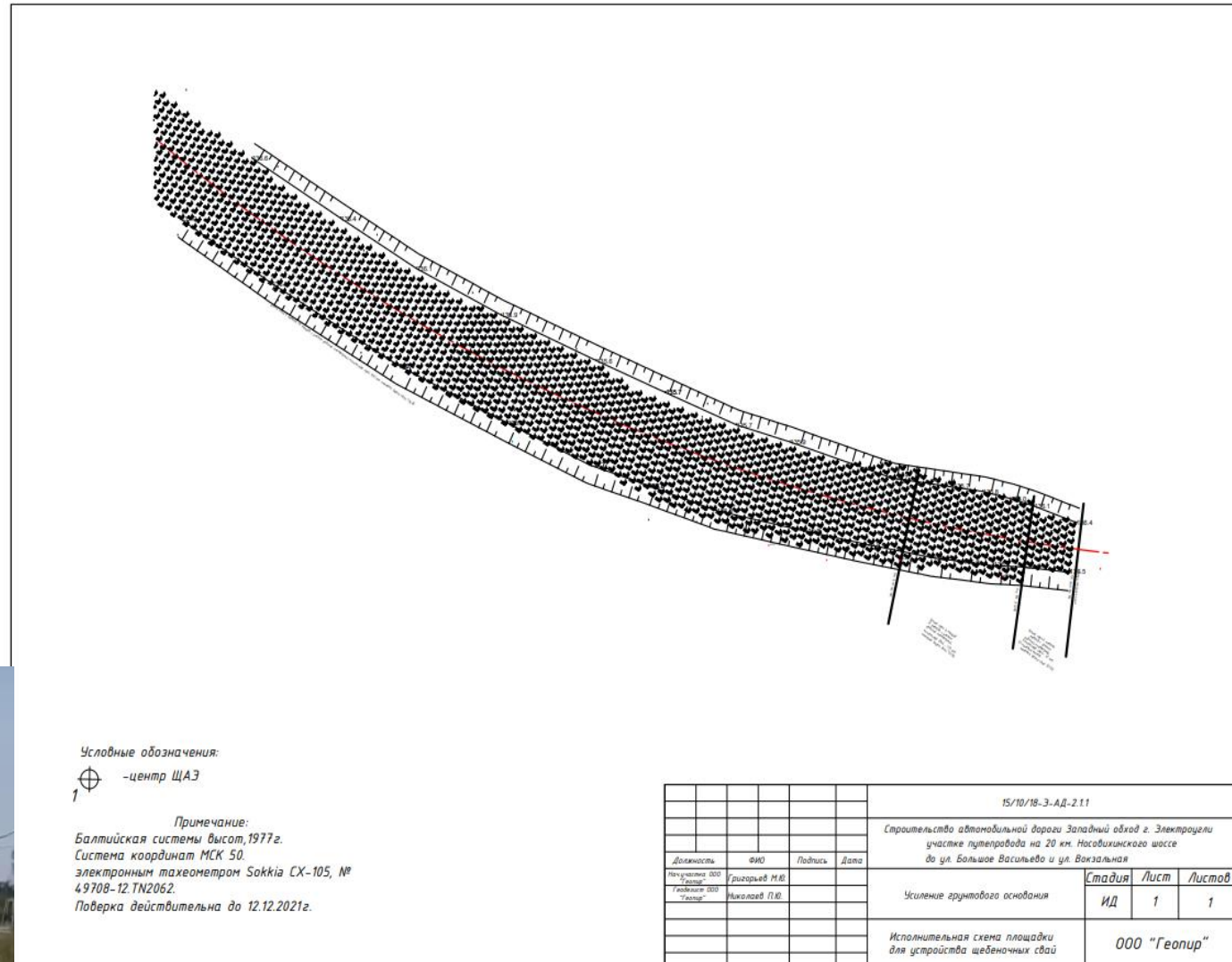
По результатам статического зондирования $E_{гр}$ - 26,5 МПа (ИГЭ-4а);

По результатам штамповых испытаний $E_{сп}$ – 51,05 МПа;

Путем обратного расчета по формуле (1) с учетом результатов штамповых испытаний модуль деформации ЩАЭ составляет 113,3 МПа.



Проект: «Автомобильная дорога Западный обход г. Электроугли на участке от путепровода на 20 км Носовихинского ш. до ул. Большое Васильево и ул. Вокзальная»

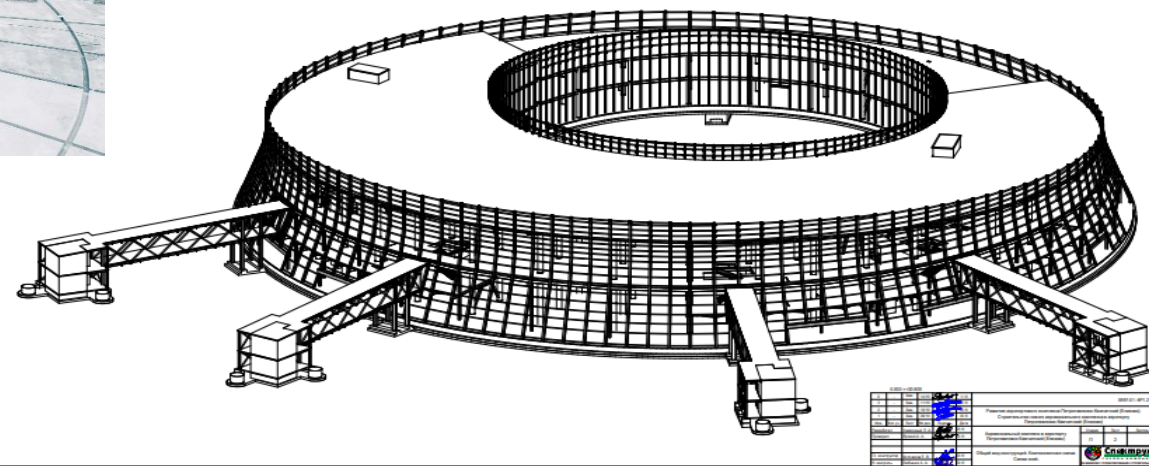
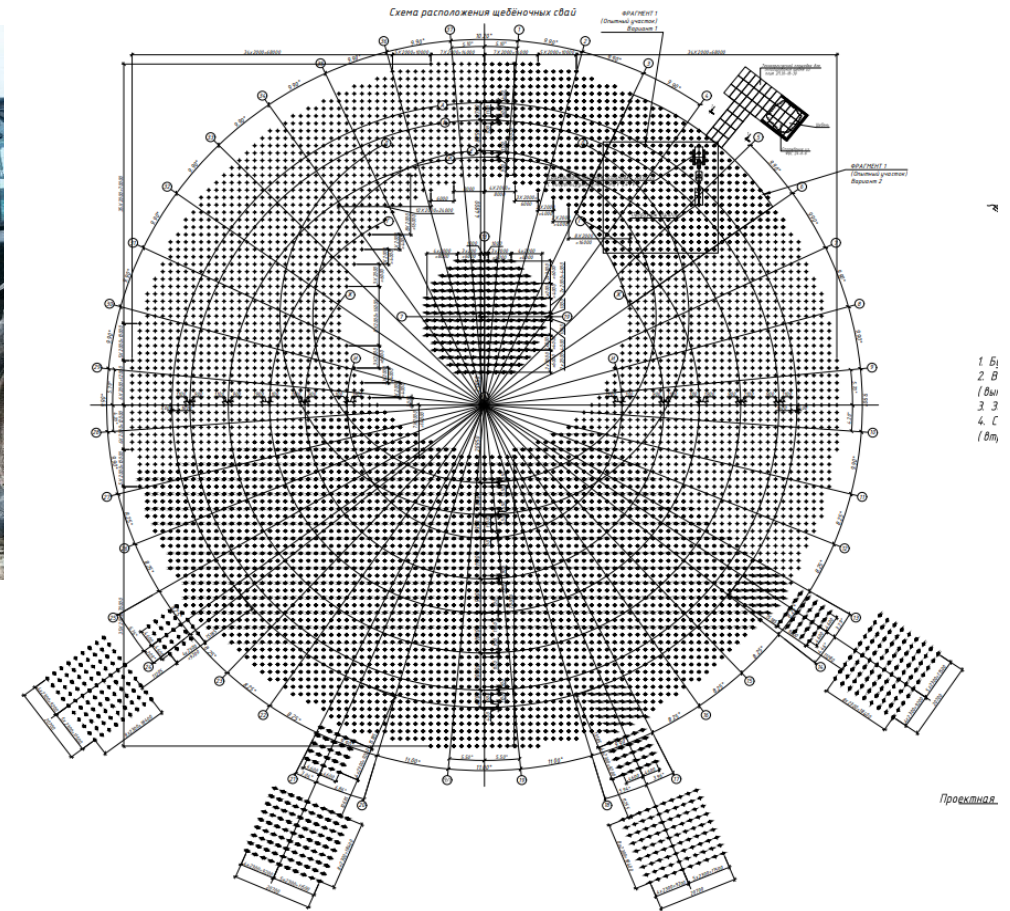


2020
ГОД

Проект: Объект капитального строительства «Развитие аэропортового комплекса Петропавловск-Камчатский (Елизово). Строительство нового аэровокзального комплекса в аэропорту Петропавловск-Камчатский (Елизово)»



2021
ГОД



Проект: Объект капитального строительства «Развитие аэропортового комплекса Петропавловск-Камчатский (Елизово). Строительство нового аэровокзального комплекса в аэропорту Петропавловск-Камчатский (Елизово)»



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ПРОЕКТИРОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОСНОВНЫХ И ПОДЪЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ
ИМЕНИ И.М.ТЕРСЯВЧОВА



НИИЦ строительство
научно-исследовательский центр



«Научно-техническое сопровождение проектирования несущих конструкций объекта – «Развитие аэропортового комплекса Петропавловск-Камчатский (Елизово). Строительство нового аэровокзального комплекса в аэропорту Петропавловск-Камчатский (Елизово)»

ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ НУЛЕВОГО ЦИКЛА

Изменение №1

требованиям НД16 согласно Постановлению Правительства РФ №1521 от 26.12.2014 г.

5. Разжижаемость грунтов основания (песчаных водонасыщенных грунтов) при проектных сейсмических воздействиях была оценена по данным динамических трехосных испытаний. Результаты испытаний, проведенных согласно НД17, показали возможность разжижения для некоторых ИГЭ по критерию накопления 5% осевой деформации при вертикальных эффективных напряжениях, меньших определенных критических значений. Указанные грунты относятся к IV категории по сейсмическим свойствам.

6. Устройство щебеночных свай с целью перевода грунтов основания площадки строительства из III-IV категории по сейсмическим свойствам в I-II является технически обоснованным. Предварительно следует устроить опытную площадку согласно указаниям отчёта /7/, на которой должна быть отработана технология устройства щебеночных свай и проверена её эффективность, для чего на опытной площадке выполняется СМР до и после выполнения указанных мероприятий.

7. Расчёты ООО «Спектрум-Холдинг» /5/ выполнены с учётом требований действующих нормативных документов и СТУ на объект /3/. Максимальные осадка и относительная разность осадок составили 68 мм и $3,0 \cdot 10^{-3}$, что не превышает величин, регламентируемых СТУ на объект, составляющих 180 мм и $5,0 \cdot 10^{-3}$, соответственно. Расчетный междуэтажный перекос, определяемый требованиями п.4.6.8 СТУ /3/ при сейсмических воздействиях уровня ПЗ, не превышает 1/100 высоты этажа.

8. Поверочные расчёты ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко /8/ показали, что максимальные осадка и относительная разность осадок составили 72 мм и $2 \cdot 10^{-3}$ соответственно, что соответствует результатам ООО «Спектрум-Холдинг» /5/ и не превышает величин, регламентируемых СТУ на объект.

9. Устойчивость против сдвига по подошве сооружения обеспечена согласно проведенным расчётам /5, 8/ по требованиям НДЗ.

10. Результаты расчётов на продавливание, выполненных ООО «Спектрум-групп» /5/ и ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко /8/, показали, что требуется установка поперечного армирования в плите перекрытия на отметке -0,300 от продавливания стойками 500x500 мм и пилонами 300x1000 мм, что учтено в материалах проекта. В фундаментной плите прочность на продавливание обеспечена по бетону, поперечное

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГЕО-КОНСТАНТ»
Адрес: Ленинградский проспект, д. 20/20 стр. 14/03, 2019 г.
+7 (495) 185-56-61 | info@testroy.com
111141, город Москва, ул. Павлинова, д. 9
стр. 15, этаж/помещ./ком. 3/001/2

Geo-Constant
• Инженерные изыскания
• Испытание свай
• Натурные испытания

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ГЕО-КОНСТАНТ»
Дольдин Д.С.
«05» ноября 2021 г.

Заключение № ГП-0511

По результатам определения модуля деформации материала щебеночных свай на объекте: «Развитие аэропортового комплекса Петропавловск-Камчатский (Елизово). Строительство нового аэропортового комплекса в аэропорту Петропавловск-Камчатский (Елизово)».

Заказчик: ООО «ГЕОПИР».

Главный инженер *А.С. Насонов* А.С. Насонов
Инженер камеральной группы *А.А. Нефёдова* А.А. Нефёдова
Телефон: 8 (495)185-56-61
E-mail: info@testroy.com

Москва
2021

Таблица № 1 Результаты вычисления модуля деформации (E) приведенного:

№ Точки	Модуль деформации, E (МПа)	Требуемый модуль деформации, E (МПа)	Тип грунта	Площадь штампа, см ²
15	40,99	40,0	Щебеночная свая	5000
16	40,30	40,0	Щебеночная свая	5000
18	47,31	40,0	Щебеночная свая	5000

Имя, Фамилия	Подпись, дата	Взам. инст. №					Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№	Подпись	Дата	ГП-0511	9

Библиография и материалы

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений».
- СП 24.13330.2016 «Свайные фундаменты».
- СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».
- ГОСТ 5686-2020 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями»;

Авторы:

Сергей Александрович РЫТОВ, канд. техн. наук, заведующий лабораторией электротехнических технологий НИИОСП им. Н. М. Герсеева АО «НИЦ «Строительство», Москва

Sergey RYTOV, Ph.D. in Engineering, head of the laboratory of electro technical technologies NIIOSP named after N.M. Gersevanov JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: lab38@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-69-12

Илья Михайлович ИОВЛЕВ, старший научный сотрудник лаборатории электротехнических технологий НИИОСП им. Н. М. Герсеева АО «НИЦ «Строительство», Москва

Ilya IOVLEV, senior researcher of the laboratory of electro technical technologies NIIOSP named after N.M. Gersevanov JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: lab38@mail.ru

тел.: 8 (499) 170-69-12

Татьяна Георгиевна РЫТОВА, кандидат технических наук, доцент кафедры металлических и деревянных конструкций Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, г. Москва

e-mail: RytovaTG@mgsu.ru

Tatyana Georgievna RYTOVA, Ph.D. in Engineering, associate Professor of the Department of metal and wooden structures, Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia