



Общество с ограниченной ответственностью
"BP-Контроль"

Аттестат аккредитации испытательной лаборатории №SSAO 000.10.2.0339 от 06.04.2020
Техническое сопровождение и лабораторный контроль качества строительства

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «BP-Контроль»
Рожин А.К.
2020г.



Отчет

По проведению испытаний на образцах из грунтов, укрепленных стабилизатором «АНТ» совместно с цементом на объекте: «Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ», по адресу: «Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово»

Начальник лаборатории
ООО «BP-Контроль»

К.т.н., главный инженер
ООО «BP-Контроль»

Тулузов С.Н.

Вайнштейн Е.В.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение	стр.3
2.	Термины и определения	стр.3
3.	Физико-механические показатели грунтов, подлежащих укреплению	стр.3
4.	Подбор состава	стр.4
5.	Физико-механические показатели укрепленных грунтов	стр.5
6.	Общие выводы	стр.6

ПРИЛОЖЕНИЯ

А.	Фотоотчет	стр.7
Б.	Протоколы по лабораторному подбору состава укрепленного грунта.	стр.11
В.	Протоколы по определению показателей физико-механических свойств укрепленного грунта в ходе производства работ.	стр.16
Г.	Протоколы по штамповым испытаниям.	стр.19
Д.	Нормативная литература	стр.32
Е.	Аккредитация лаборатории	стр.33

1. Введение

Укрепление грунтов – эффективный подход к конструированию дорожных и аэродромных одежд, предусматривает использование местных материалов взамен дорогих каменных материалов для устройства конструктивных слоев дорожных одежд. При устройстве слоев основания и морозозащитного слоя из укрепленных грунтов поступление влаги к материалу земляного полотна сверху через дорожную одежду практически исключается. В результате этого влажность верхней части земляного полотна всегда бывает меньше, чем при устройстве традиционных щебеночных оснований на дренирующем песчаном слое. Вследствие хорошей распределяющей способности слоев из укрепленных грунтов ровность покрытий на таких основаниях обычно лучше, чем на щебеночном или гравийном основании.

Стабилизатор грунтов и органоминеральных смесей «ANT» (Стабилизатор «ANT») – органический продукт, полученный в процессе катализа органических веществ с добавлением комплекса химических веществ. Он является инициатором окислительно-восстановительных реакций. При введении стабилизатора «ANT» в грунт происходит окислительно-восстановительная реакция, в следствии которой, между частицами грунта, после его уплотнения, образуются новые кристаллические соединения. Стабилизатор грунта «ANT» применяют при стабилизации и укреплении грунтов.

ООО «ВР-Контроль» провели комплекс работ по исследованию изменения важных физико-механических показателей после добавления цемента и стабилизатора «ANT» в грунты.

2. Термины и определения

В отчете применяются следующие термины и определения:

Укрепление грунта – способ коренного изменения физико-механических свойств грунтов, таких как прочность, водостойкость, морозостойкость, модуль упругости.

Минеральное вяжущее – материал, используемый для увеличения физико-механических показателей укрепленных грунтов.

Природный грунт – естественные, осадочные, несцементированные, крупнообломочные, песчаные и глинистые грунты.

Техногенный грунт – материал, образованный в результате горно-технической или инженерно-хозяйственной деятельности человека. К техногенным грунтам относятся различные типы песчано-гравийно-щебеночной смеси, отходы горнодобывающей промышленности, а также материалы дробления различных строительных материалов.

Обработанный грунт – искусственный материал, получаемый смешением непосредственно на объекте производства или в смесительных установках грунта природного или техногенного с минеральным вяжущим.

Укрепленный грунт – уплотненный обработанный грунт и отвечающий в проектные и промежуточные сроки требуемым показателям физико-механических свойств.

Стабилизатор грунтов и органоминеральных смесей «ANT» (Стабилизатор «ANT») – органический продукт, полученный в процессе катализа органических веществ с добавлением комплекса химических веществ. Он является инициатором окислительно-восстановительных реакций. При введении стабилизатора «ANT» в грунт происходит окислительно-восстановительная реакция, в следствии которой, между частицами грунта, после его уплотнения, образуются новые кристаллические соединения. Стабилизатор грунта «ANT» применяют при стабилизации и укреплении грунтов.

3. Физико-механические показатели материалов, подлежащих укреплению.

В лабораторию ООО «ВР-Контроль» для проведения комплекса работ по укреплению грунтов на объекте: «Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ», по адресу: «Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово» (II Дорожно-климатическая зона), Заказчиком были доставлены пробы инертных материалов, с составлением Акта отбора.

Для подбора состава укрепленного грунта первоначально были определены физико-механические показатели: зерновой состав, естественная влажность, оптимальная влажность и максимальная плотность сухого скелета, истинная плотность, насыпная плотность, коэффициент пористости, коэффициент водонасыщения, пористость, содержание глинистых частиц, марка по прочности. Результаты испытаний предоставлены в Приложении Б.

Испытания на физико-механические показатели проводились в соответствии с требованиями ГОСТ 12536, ГОСТ 5180, ГОСТ 22733, ГОСТ 30416, ГОСТ 25100, ГОСТ 8267, ГОСТ 8269.0, ГОСТ 31424-2010, ГОСТ Р 52129.

4. Подбор состава

При подборе состава укрепленных грунтов необходимо руководствоваться следующими принципами:

- достижение требуемых прочностных свойств грунтов
- повышение экономической эффективности применения технологии укрепления грунтов
- зерновой состав должен соответствовать зерновому составу RKTS 0/11 или RKTS 0/8, который представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Требование к зерновому составу RKTS 0/11 или RKTS 0/8

Размер сит, мм	RKTS 0/11		RKTS 0/8	
	Количество материала прошедшее через сито (полный проход), %			
	min	max	min	max
31,5	100	100	100	100
22,4	100	100	100	100
16,0	98	100	100	100
11,2	85	100	98	100
8,0	70	93	85	99
5,6	59	85	65	90
4,0	52	78	56	82
2,0	41	65	44	70
1,0	30	55	33	58
0,5	22	46	25	49
0,250	17	38	20	40
0,125	13	29	15	31
0,063	10	20	12	22

По техническому заданию Заказчика использовался следующий состав укрепленных грунтов:

- гравий фр. 5-15мм 49%;
- природный песок 31%;
- минеральный порошок 15%;
- цемент М500 5%;
- вода 6%;
- Стабилизатор «АНТ» 0,007%

Лабораторные данные по подбору состава укрепленного грунта представлены в Приложении Б.

5. Физико-механические показатели укрепленных грунтов

Изготовление образцов из укрепленных грунтов производили в цилиндрических формах $d=7,14$ мм методом прессования под давлением 20 МПа. Время выдерживания образца при заданном давлении - 3 мин.

Определение показателей физико-механических свойств укрепленных грунтов производили согласно требований ГОСТ 23558, ГОСТ 12801, после полного водонасыщения образцов в течении 48 часов.

- Определение показателя прочности при сжатии:

Сущность метода заключается в определении нагрузки, необходимой для разрушения образцов из укрепленного грунта при заданных условиях.

Предел прочности при сжатии вычисляют по формуле:

$$R_{сж} = \left(\frac{P}{F}\right)10^{-2}$$

$R_{сж}$ – показатель прочности при сжатии, МПа

P – разрушающая нагрузка, Н

F – площадь поперечного сечения образца, $см^2$

- Определение показателя прочности на растяжение при изгибе:

Методом определения показателя прочности на растяжение при расколе. По полученным значениям производят расчет показателя прочности на растяжение при изгибе:

$$R_{изг} = 2R_p$$

$R_{изг}$ – показатель прочности на растяжение при изгибе, МПа

R_p - показатель прочности на растяжение при расколе, МПа

- Определение морозостойкости:

Сущность метода заключается в оценке влияния воздействия установленного числа циклов замораживания-оттаивания на потерю прочности, на сжатие образцов укрепленного грунта, подвергнутых предварительному водонасыщению. Определение морозостойкости производят методом отношения прочности на сжатие образцов укрепленного грунта после рабочего цикла замораживания-оттаивания к прочности на сжатие водонасыщенных образцов. Требования к коэффициенту морозостойкости для различных марок по прочности укрепленных грунтов представлены в табл.2.

Таблица 2

	Марка по прочности укрепленного грунта					
	М10	М20	М40	М60	М75	М100
Коэффициент морозостойкости, не менее	0,65	0,65	0,70	0,75	0,75	0,8

Коэффициент морозостойкости определяют по формуле:

$$K_{\text{мрз}} = \frac{R_{\text{сж мор}}}{R_{\text{сж вод}}}$$

$R_{\text{сж мор}}$ – среднеарифметическое значение предела прочности при сжатии образцов после установленного числа циклов замораживания-оттаивания, МПа

$R_{\text{сж вод}}$ – среднеарифметическое значение предела прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа

Маркой по морозостойкости укрепленного грунта (F5, F10, F15, F25, F50) принимают то количество циклов замораживания-оттаивания образцов укрепленного грунта, при которых коэффициент морозостойкости соответствует требованиям табл.2.

За результат определения принимаем округленное до сотых среднеарифметическое значение испытания трех образцов.

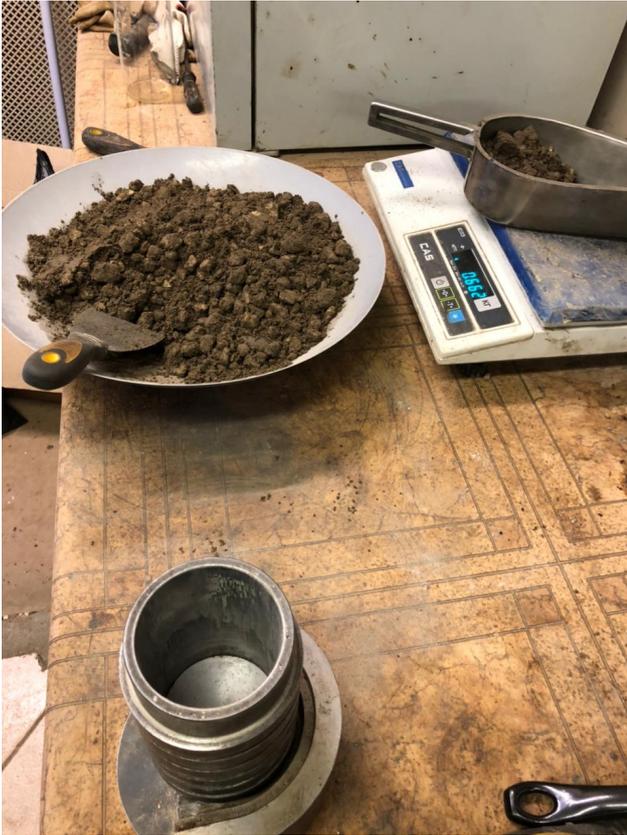
6. Общие выводы

ООО «BP-Контроль» в лабораторных условиях и при производстве с каждого дня укладки определили физико-механические показатели исходных инертных материалов и укрепленного грунта.

В возрасте 28 суток, марка по прочности укрепленных грунтов составила М100, фактическая прочность образцов превысила 15 МПа. В возрасте 60 суток, фактическая прочность образцов из укрепленного грунта превысила 20Мпа.

Средние значения модуля упругости на поверхности слоя покрытия из укрепленного грунта превысили 500 МПа.

Приложение А. Фотоотчет.



Приготовление обработанного грунта



Формование образцов



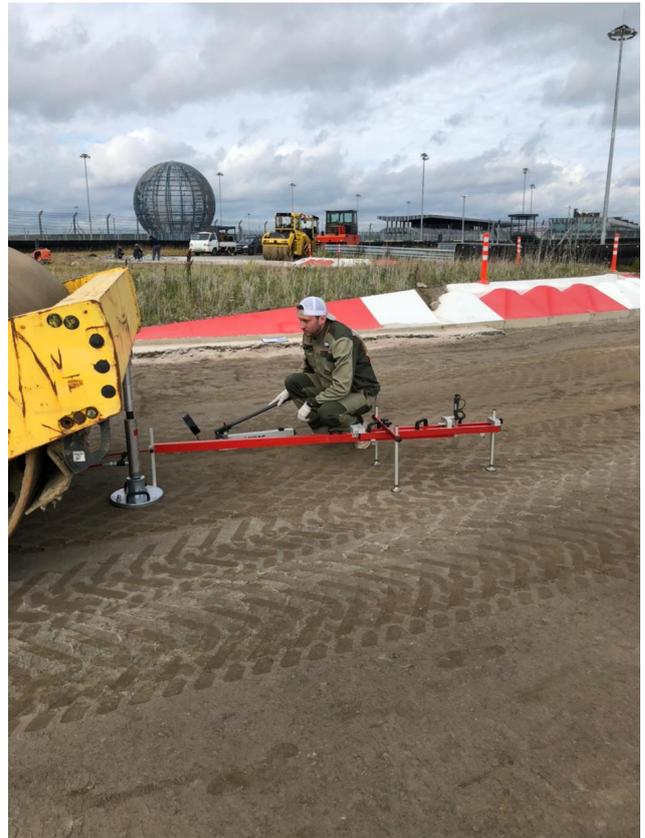
Хранение образцов



Испытание на прочность при сжатии



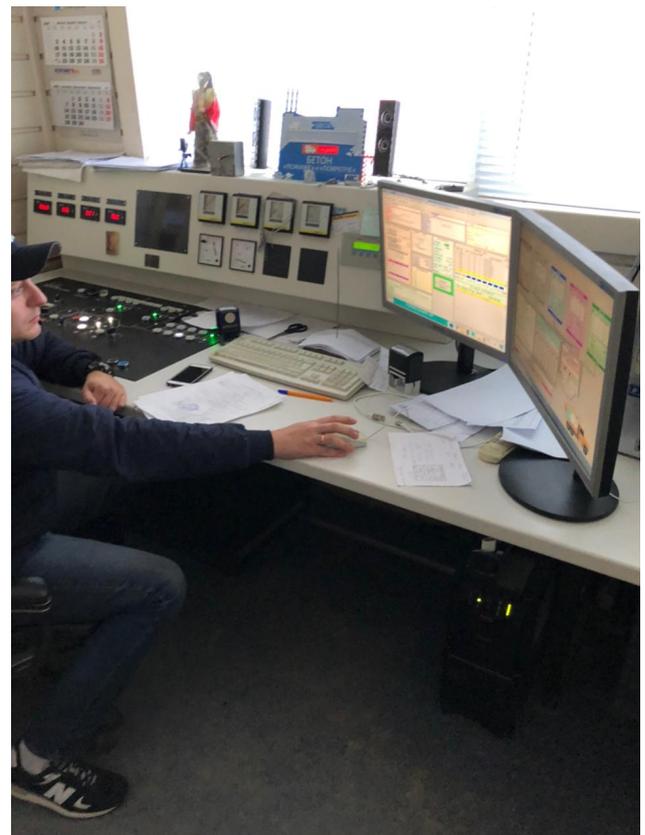
Основание из ЦПС С-5 на РМК



Проверка основания из ЦПС



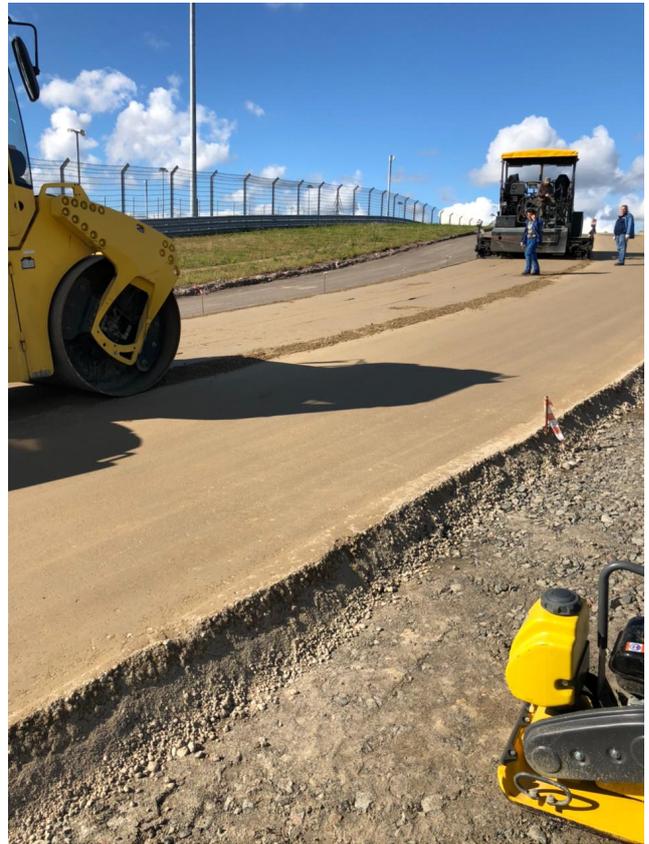
Завод ELBAMATIC С-7



Операторская на заводе



Укладка укрепленного грунта



Уплотнение укрепленного грунта



Уход за покрытием из укрепленного грунта



Покрытие из укрепленного грунта на 3 суток



Штамповые испытания покрытия



Итоговый результат



Итоговый результат

Приложение Б. Лабораторный подбор состава укрепленного грунта.

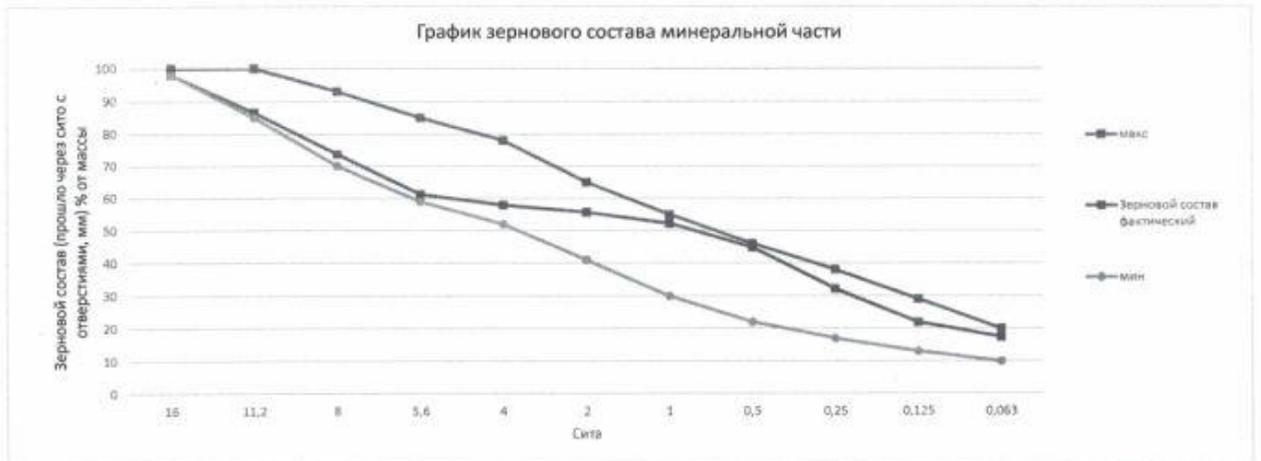
Рецепт укрепленного грунта ралликросс для производства на заводе ELBAMATIC C-7

Заказчик: ООО "Русь"

Наименование объекта: Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»

Адрес: Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово

№ п/п	Наименование материалов	Состав укрепленного грунта при подборе	Зерновой состав, (прошло через сито с отверстиями, мм)% от массы										
			16	11,2	8	5,6	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
1. Применяемые минеральные материалы													
1	Гравий фр 5-15		96	72,4	46,8	21,9	16,0	14,9	13,7	11,9	8,4	4,1	1,8
2	Песок природный		100	100	99,3	98,5	97,1	91,5	82,1	61,3	28,1	5,7	1,7
3	Цемент		100	100	100,0	100	100	100	100	100	99,9	99,5	96,8
4	Минеральный порошок		100	100	100,0	100	100	100	100	100	96,1	87,3	74,9
			16	11,2	8	5,6	4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
2. Зерновой состав укрепленного грунта													
1	Гравий фр 5-15	49,0	47,0	35,5	22,9	10,7	7,8	7,3	6,7	5,8	4,1	2,0	0,9
2	Песок природный	31,0	31,0	31,0	30,8	30,5	30,1	28,4	25,5	19,0	8,7	1,8	0,5
3	Цемент	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
4	Минеральный порошок	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,4	13,1	11,2
Зерновой состав фактический		100	98,0	86,5	73,7	61,2	57,9	55,7	52,2	44,8	32,2	21,9	17,4
Контрольная зона		макс	100	100	93	85	78	65	55	46	38	29	20
		мин	98	85	70	59	52	41	30	22	17	13	10
3. Состав укрепленного грунта													
№ п/п	Наименование материалов	Состав смеси, (вода сверх 100%)	Состав смеси, (вода в 100%)	Дозировка сухих материалов на замес, 1 м ³ (2000 кг)									
1	Гравий фр 5-15	49	46,226	925									
2	Песок природный	31	29,245	585									
3	Цемент	5	4,717	94									
4	Минеральный порошок	15	14,151	283									
5	Вода	6	5,660	113									
6	Добавка ANT, % от количества инертных материалов		0,006	0,113									



4. Состав укрепленного грунта с учетом влажности и добавки ANT разбавленной в воде (50 кг ANT на 950 л воды)				
№ п/п	Наименование материалов	Дозировка сухих материалов на замес, 1 м ³ (2000 кг)	Влажность материалов	Дозировка сухих материалов на замес, 1 м ³ (2000 кг)
1	Гравий фр 5-15	925	4,9	970
2	Песок природный	585	3,4	605
3	Цемент	94		94
4	Минеральный порошок	283		283
5	Вода	111		46
6	Добавка ANT	2,26		2,26

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль"

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль"



Решетова Е.А.

Тулузов С.Н.



**Общество с ограниченной ответственностью
"BP-Контроль"**

Аттестат аккредитации № SSAQ 000.10.2.0339 от 06.04.2020.
г. Санкт-Петербург, 3-я линия В.О., д.42, лит. А, пом.1Н, оф. 1А, www.vr-control.ru, info@vr-control.ru,
тел.: 8 (812)240-34-00

Протокол №133 от 09.09.2020 испытаний пробы гравия.

Заказчик	ООО "Русь"
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово
Наименование продукции	Гравий фр. 4-16 мм (5-20 мм)
Производитель	п/к «Урочище»
Дата отбора	09.07.2020
Цель отбора	Определение физико-механических свойств
Дата испытания	09-11.07.2020
Инвентарный номер пробы	690

Размер контрольных сит, мм	32 (2D)	22,4 (1,4D)	16(D)	4 (d)	2 (d/2)
Полный остаток на ситах по массе, %	0,0	0,0	96	16,0	14,9
Требования ГОСТ 32703-2014	100,0	98-100	85-100	0-15	0-5
Фактический размер фракций щебня	Фр. 0-16 мм				

Наименование показателя	Нормативные значения	Фактические значения
Потеря массы при испытании по дробим. в сухом состоянии, %	От 13 до 15	13,1
Марка щебня по прочности (дробимость)		800
Содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе	Не более 1	2,3
Содержание глины в комках, % по массе	Не более 0,25	0,0
Содержание зерен пластинчатой (лещадной формы), % по массе	от 10 до 15	11,3
Группа щебня по форме зерен		Л 15
Насыпная плотность, кг/м ³		1674
Средняя плотность, г/см ³		2,65
Пустотность, %		36,8
Водопоглощение, %		0,15
Потеря массы после испытания (морозостойкость), %	Не более 10	6,1
Марка по морозостойкости щебня		F100

Приборы и оборудование: пресс Matest C040PN132 (поверка до 09.01.21 г), Весы A&D 15632912 (свидетельство о калибровке до 05.03.21), Набор стандартных сит (калибровка до 05.03.21), Шкаф сушильный SNOL 58/350 № 16099 (Аттестат до 05.03.21), Шаблон передвижной КП-601/5, №К260808074 (свид. о поверке до 05.03.21), Комплект «КП-116» №64 (свид. о поверке до 05.03.21).

НТД: ГОСТ 33026, ГОСТ 33029, ГОСТ 33030, ГОСТ 33047, ГОСТ 33053, ГОСТ 33055, ГОСТ 33057, ГОСТ 32703.
Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" **Репетова Е.А.**

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" **Тулзузов С.Н.**

Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.





Общество с ограниченной ответственностью "ВР-Контроль"

Аттестат аккредитации № SSAQ 000.10.2.0339 от 06.04.2020.

2 Санкт-Петербург, 3-я линия В.О., д.42, лит. А, пом. 1Н, оф. 1А, www.vr-control.ru, info@vr-control.ru, тел.: 8 (812) 240-34-00

Заказчик: ООО "Русь"

Наименование объекта: Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»

Адрес: Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Соновское сельское поселение, д. Новожиново

Дата отбора проб: 09.07.2020

Дата проведения испытаний: 09.07.2020

Инвентарный номер пробы: 691

Гравиметрический состав: масса (г): 1000,00

Диаметр сита, мм	Частный остаток, г	Частный остаток, %	Полный остаток, %	Модуль крупности
2	58,0	5,80	5,80	
1	96,3	9,63	15,43	
0,5	215,1	21,51	36,94	
0,25	341,5	34,15	71,09	2,23
0,125	230,4	23,04	94,13	
<0,125	58,7	5,87	100,00	

Данные стандартного уплотнения песка

Мак. плотность скелета грунта, г/см ³	1,74
Оптимальная влажность, %	8
Плотность вл. гр. при опт. вл.-тн, г/см ³	1,88

Наименование показателей	Нормативные значения	Фактические показатели
Содержание зерен крупностью, %		
Свыше 8 мм	не более 0,5	0,70
Свыше 4 мм	не более 10	2,20
менее 0,125 мм	не более 14	5,87
Полный остаток на сите 0,50 мм	от 20 до 40	36,94
Модуль крупности	от 1,8 до 2,3	2,23
Содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе	не более 5	1,69
Содержание глины в комках, % по массе	не более 0,5	0,0
Естественная влажность, %		4,32
Насыпная плотность, кг/м ³		1,502
Истинная плотность, г/см ³		2,65
Пустотность, % по объему		43,3
Коэффициент фильтрации, м/сут		4,73
Допустимый коэффициент переувлажнения		-
Группа по крупности		II группа

Испытания проба относятся к мелкому песку II группы по ГОСТ 32824-2014

Приборы и оборудование: Набор сит №19 (калибровка до 06.03.2021), весы 2 кг №15632912 (госповерка до 06.03.2021), Сушильный шкаф SNOL (аттестация до 06.03.2021)

Прибор стандартного уплотнения СоюзДОРНИИ (калибровка до 06.03.2021), Фильтративный прибор ПКФ №180 (госповерка до 06.03.2021).

Секундомер №2467 (госповерка до 06.03.2021), Мерная металлическая посуда (госповерка до 06.03.2021)

НТД: ГОСТ: 32708, 32721, 32722, 32723, 32725, 32726, 32727, 32728, 32824-14

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "ВР-Контроль"

Решетова Е.А.

Утверждено: начальник лаборатории ООО "ВР-Контроль"

Тулупов С.Н.

Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытанием. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.



КОНТРОЛЬ





г. Санкт-Петербург, 3-я линия В.О., д.42, лит. А, пом. 1Н, оф. 1А, www.vr-control.ru, info@vr-control.ru, тел.: 8 (812) 240-3400

Общество с ограниченной ответственностью "ВР-Контроль"

Аттестат аккредитации № SSAQ 000.10.2.0339 от 06.04.2020.

Протокол №135 от 11.05.2020 испытания физических свойств минерального порошка МП-2

Производитель: Ленгехстром, ИСС

Заказчик: ООО "РУСЬ"

Наименование объекта: Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»

Адрес: Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово

Дата отбора проб: 09.07.2020

Дата проведения испытаний: 09-14.07.2020

Инвентарный номер пробы: 692

Гранулометрический состав: масса (г): 100,0

Диаметр сита, мм	Частный остаток, г	Частный остаток, %	Полный остаток, %	Прошло через сито, %
2	0,0	0,0	0,0	100,0
0,25	3,9	3,9	3,9	96,1
0,125	8,8	8,8	12,7	87,3
0,063	12,4	12,4	25,1	74,9
< 0,063	74,9	74,9	100,0	0,0

Наименование показателей	Нормативные значения МП-2	Фактические показатели
Содержание частиц размером, от 2 до 0,063 мм, %	не менее 100	100,0
мельче 2,0 мм	не менее 85	96,1
мельче 0,125 мм	не менее 70	87,3
мельче 0,063 мм	не более 35	30,9
Пористость, %	не более 2,5	2,40
Набухание образцов из смеси порошка с битумом, %	не норм	-
Показатель битумоёмкости, г	не более 1	0,5
Влажность, % по массе		1184
Насыпная плотность, кг/м ³		2,78
Истинная плотность, г/см ³		1,92
Средняя плотность, г/см ³		
Волокнистость образцов из смеси порошка с битумом, %	не норм	-

Приборы и оборудование: Набор сит (калибровка до 05.03.2021), весы 2 кг №15632912 (госповерка до 05.03.2021), Сушильный шкаф SNOL (аттестация до 05.03.2021) Мерная металлическая посуда (госповерка до 05.03.2021), Воронка ДОВ №171 (калибровка до 05.03.2021), кобба Ле Шателье-Канлио (калибровка до 05.03.2021), пресс Matest S040PN132 (поверка до 09.01.21 г).

НТД: ГОСТ 32707-2014, ГОСТ 32719-2014, ГОСТ 32762-2014, ГОСТ 32763-2014, ГОСТ 32764-2014, ГОСТ 32761-2014

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "ВР-Контроль"

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "ВР-Контроль"

Решетова Е.А.
Тулузов С.Н.

Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.



КОНТРОЛЬ



Протокол №136 от 09.09.2020 испытаний показателей свойств укрепленного грунта

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплексе «ИГОРА ДРАЙВ», Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Основское сельское поселение, д. Новожилово
Дата отбора	09.07.2020
Дата испытания	16.07.2020-09.09.2020

ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Инв. №	Наименование материала	Предел прочности при сжатии волонасыщенных образцов, МПа (7 суток)	Средняя плотность, г/см ³	Предел прочности при сжатии волонасыщенных образцов, МПа	Марка по прочности укрепленных грунтов	Предел прочности на растяжение при изгибе волонасыщенных образцов, МПа	Марка по прочности укрепленных грунтов	Коэффициент морозостойкости	Марка по морозостойкости укрепленных грунтов
1	2			3	4	5	6	7	8
693	Состав гравий 49%, пр. песок 31%, МП 15%, цемент 5%, вода 6,0%, СтабАНТ 0,007%	10,98	2,33	14,65	M100	2,00	M100	0,978	F 50

Приборы и оборудование: Весы A&D DL-3000 с приспособлением гидростатического вешивания до 0,01г № 15632912 (поверка до 06.03.2021), пресс Матест СО40РN132 (поверка до 09.01.21 г), Морозильная камера Polar SF130F-s -25 С Термометр лабораторный ТЛ-2 №1 -30 - +70 С №161 (Киевмо до 03.2021).

НТД: ГОСТ 10180, ГОСТ 23558, ГОСТ 12801, ГОСТ 10060.1, СНиП 2.05.02-85, СП 34.13330.2012.
Условия испытаний: температура воздуха 20°C, влажность 68%

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "ВР-Контроль"

Решетова Е.А.

Утверждено: начальник лаборатории ООО "ВР-Контроль"

Тудузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Приложение В.

Протоколы по определению показателей физико-механических свойств укрепленного грунта в ходе производства работ.

Общество с ограниченной ответственностью "ВР-Контроль"

Аттестат аккредитации № SSAQ 000.10.2.0339 от 06.04.2020.
г. Санкт-Петербург, 3-я линия В.О., д.42, лит. А, пом. 1Н, оф. 1А, www.vr-control.spb, info@vr-control.spb,
тел.: 8 (812)240-34-00

Протокол №230 от 26.11.2020 испытаний показателей свойств укрепленного грунта

Заказчик	ООО «Русь»		
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ», Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, РМК, Нижняя петля, Нижний слой покрытия		
Дата отбора	18.09.2020		
Дата испытания	18.09.2020-20.11.2020		

ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Инв. №	Наименование материала	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа (7 суток)	Средняя плотность, г/см ³	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа (28 суток)	Марка по прочности укрепленных грунтов	Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов, МПа (28 суток)	Марка по прочности укрепленных грунтов	Коэффициент морозостойкости	Марка по морозостойкости укрепленных грунтов
1	2			3	4	5	6	7	8
1069	Состав гравий 49%, п.песок 31%, МП 15%, цемент 9%, вода 6,0%, СтабАНТ 0,007%	10,72	2,34	17,11	M100	2,22	M100	0,970	F 50

Приборы и оборудование: Весы А&D DL-3000 с приспособлением гидростатического взвешивания до 0,01г № 15632912 (поверка до 06.03.2021), пресс Matest S040PNI32 (поверка до 09.01.21 г), Морозильная камера Rolit sfi30f-s -25 С Термометр лабораторный ТЛ-2 №1 -30 -+70 С №161 (Клеймо до 03.2021).

НТД: ГОСТ 10180, ГОСТ 23558, ГОСТ 12801, ГОСТ 10060.1, СНиП 2.05.02-85, СП 34.13330.2012.
Условия испытаний: температура воздуха 20°С, влажность 68%

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "ВР-Контроль"

Решетова Е.А.

Утверждено: начальник лаборатории ООО "ВР-Контроль"

Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Протокол №231 от 26.11.2020 испытаний показателей свойств укрепленного грунта

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ», Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Соновское сельское поселение, д. Новожилово, РМК, Трамплин, Верхний слой покрытия
Дата отбора	21.09.2020
Дата испытания	21.09.2020-23.11.2020

ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Инв. №	Наименование материала	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа (7 суток)	Средняя плотность, г/см ³	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа (28 суток)	Марка по прочности укрепленных грунтов	Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов, МПа (28 суток)	Марка по прочности укрепленных грунтов	Коэффициент морозостойкости	Марка по морозостойкости укрепленных грунтов
1	2			3	4	5	6	7	8
1070	Состав гравий 49%, пр.песок 31%, МП 15%, цемент 5%, вода 6,0%, СтабАНТ 0,007%	9,69	2,33	15,83	М100	2,35	М100	0,952	F 50

Приборы и оборудование: Весы А&D DL-3000 с приспособлением гидростатического взвешивания до 0,01г № 15632912 (поверка до 06.03.2021), пресс Matest С040РН132 (поверка до 09.01.21 г), Морозильная камера Rolag sF130F-s -25 С Термометр лабораторный ТД-2 №1 -30 -+70 С №161 (Клеймо до 03.2021).

НТД: ГОСТ 10180, ГОСТ 23558, ГОСТ 12801, ГОСТ 10060.1, СНиП 2.05.02-85, СП 34.13330.2012.
 Условия испытаний: температура воздуха 20°С, влажность 68%

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "ВР-Контроль"

Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "ВР-Контроль"

Тулзуов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

**Общество с ограниченной ответственностью
"ВР-Контроль"**

Аттестат аккредитации № SSAQ 000.10.2.0339 от 06.04.2020.
г. Санкт-Петербург, 3-я линия В.О., д.42, лит. А, пом. 1Н, оф. 1А, www.vr-control.spb, info@vr-control.spb,
тел.: 8 (812)240-34-00

Протокол №232 от 26.11.2020 испытаний показателей свойств укрепленного грунта

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ», Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Соновское сельское поселение, д. Новожилково, РМК, Нижняя петля, Верхний слой покрытия
Дата отбора	22.09.2020
Дата испытания	22.09.2020-24.11.2020

ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

№	Имя. Наименование материала	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа (7 суток)	Средняя плотность, г/см ³	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа (28 суток)	Марка по прочности укрепленных грунтов	Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов, МПа (28 суток)	Марка по прочности укрепленных грунтов	Коэффициент морозостойкости	Марка по морозостойкости укрепленных грунтов
1	2			3	4	5	6	7	8
1071	Состав гравий 49%, пр.песок 31%, МП 15%, цемент 5%, вода 6,0%, стабилизатор 0,007%	10,29	2,34	16,91	M100	2,24	M100	0,949	F 50

Приборы и оборудование: Весы А&D DL-3000 с приспособлением гидростатического взвешивания до 0,01г № 15632912 (поверка до 06.03.2021), пресс Matest SO40PNI32 (поверка до 09.01.21 г.), Морозильная камера Royal sT130If-s -25 С Термометр лабораторный ТЛ-2 №1 -30 - +70 С №161 (Клеймо до 03.2021).

Условия испытаний: температура воздуха 20°С, влажность 68%

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "ВР-Контроль"

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "ВР-Контроль"



Решетова Е.А.

Тулзуов С.Н.

Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Протокол №265 от 29.12.2020 испытаний показателей свойств укрепленного грунта

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ», Ленинградская область, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилково, РМК, ДЖОКЕР, Нижний слой покрытия
Дата отбора	07.09.2020
Дата испытания	07.09.2020-29.12.2020

ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Инв. №	Наименование материала	Средняя плотность, г/см ³	Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа (60 суток)	Марка по прочности укрепленных грунтов	Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов, МПа (60 суток)	Марка по прочности укрепленных грунтов	Коэффициент морозостойкости	Марка по морозостойкости укрепленных грунтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1232	Состав правый 49%, пр. песок 31%, МП 15%, цемент 5%, вода 6,0%, СтабАНТ 0,007%	2,34	21,48	М100	2,43	М100	0,977	F 50

Приборы и оборудование: Весы А&D DL-3000 с приспособлением гидростатического взвешивания до 0,01г № 15632912 (поверка до 06.03.2021), пресс Matest СО40РN132 (поверка до 09.01.21 г), Морозильная камера Rolat s130If-s-25 С Термометр лабораторный ТЛ-2 №1 -30 - +70 С №161 (Клеймо до 03.2021).

НТД: ГОСТ 10180, ГОСТ 23558, ГОСТ 12801, ГОСТ 10060.1, СНиП 2.05.02-85, СП 34.13330.2012.
Условия испытаний: температура воздуха 20°С, влажность 68%

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "ВР-Контроль"

Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "ВР-Контроль"

Тугузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Приложение Г.

Протоколы по штамповым испытаниям.

1



Общество с ограниченной ответственностью "BP-Контроль"

Аттестат аккредитации №SSAQ 000.10.2.0339 от 06.04.2020

г. Санкт-Петербург, 3-я линия В.О., д.42, лит. А, пом.1Н, оф. 1А www.vr-control.ru, info@vr-control.ru,
тел.: 8 (812)240-34-00

Протокол №190 от 28.10.2020 определения деформационных характеристик верхнего слоя укрепленного основания

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛЮ, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№1 и №958
Место проведения испытания	РМК, Джокер, ПК 1+90 ось
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, см, мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,02	0,04
2	11,31	0,160	0,05	0,10
3	17,67	0,250	0,09	0,18
4	23,33	0,330	0,11	0,22
5	29,69	0,420	0,14	0,28
6	35,34	0,500	0,17	0,34
7	17,67	0,250	0,16	0,32
8	8,84	0,125	0,12	0,24
9	0,71	0,01	0,04	0,08

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,04	0,08
10	5,65	0,080	0,08	0,16
11	11,31	0,160	0,10	0,20
12	17,67	0,250	0,13	0,26
13	23,33	0,330	0,15	0,30
14	29,69	0,420	0,16	0,32

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_0 \max)} \text{ МН/м}^2$	312,71	447,55
E_{V2}/E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,43	

В результате проведенного испытания в точке №1, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 312,71 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 447,55 МПа при $K_e=1,43$.

Приборы и оборудование: прибор НМР PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)

НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№2 и №959
Место проведения испытания	РМК, Джокер, ПК 1+50 пр
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, см, мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,02	0,04
2	11,31	0,160	0,04	0,08
3	17,67	0,250	0,08	0,16
4	23,33	0,330	0,10	0,20
5	29,69	0,420	0,12	0,24
6	35,34	0,500	0,13	0,26
7	17,67	0,250	0,12	0,24
8	8,84	0,125	0,09	0,18
9	0,71	0,01	0,04	0,08

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,04	0,08
10	5,65	0,080	0,05	0,10
11	11,31	0,160	0,07	0,14
12	17,67	0,250	0,09	0,18
13	23,33	0,330	0,11	0,22
14	29,69	0,420	0,13	0,26

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0 \max})}$ МН/м ²	374,22	490,98
E_{V2} / E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,31	

В результате проведенного испытания в точке №2, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 374,22 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 490,98 МПа при $K_e=1,31$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)
НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Гулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№3 и №960
Место проведения испытания	РМК, Джокер, ПК 1+00 лево
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Ступень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, см, мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,04	0,08
2	11,31	0,160	0,07	0,14
3	17,67	0,250	0,12	0,24
4	23,33	0,330	0,15	0,30
5	29,69	0,420	0,19	0,38
6	35,34	0,500	0,22	0,44
7	17,67	0,250	0,21	0,42
8	8,84	0,125	0,19	0,38
9	0,71	0,01	0,11	0,22

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,11	0,22
10	5,65	0,080	0,15	0,30
11	11,31	0,160	0,17	0,34
12	17,67	0,250	0,18	0,36
13	23,33	0,330	0,20	0,40
14	29,69	0,420	0,22	0,44

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0 \max})}$ МН/м ²	253,14	514,48
E_{V2}/E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	2,03	

В результате проведенного испытания в точке №3, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 253,14 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 514,48 МПа при $K_e=2,03$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)

НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№4 и №961
Место проведения испытания	РМК, Джокер, ПК 0+50 ось
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, s_m , мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,01	0,02
2	11,31	0,160	0,03	0,06
3	17,67	0,250	0,06	0,12
4	23,33	0,330	0,08	0,16
5	29,69	0,420	0,10	0,20
6	35,34	0,500	0,11	0,22
7	17,67	0,250	0,10	0,20
8	8,84	0,125	0,08	0,16
9	0,71	0,01	0,05	0,10

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,05	0,10
10	5,65	0,080	0,06	0,12
11	11,31	0,160	0,07	0,14
12	17,67	0,250	0,09	0,18
13	23,33	0,330	0,10	0,20
14	29,69	0,420	0,11	0,22

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_0 \max)} \text{ МН/м}^2$	424,29	759,96
E_{V2}/E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,79	

В результате проведенного испытания в точке №4, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 424,29 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 759,96 МПа при $K_e=1,90$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)
НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№5 и №962
Место проведения испытания	РМК, Джокер, ПК 0+30 право
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, см, мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,01	0,02
2	11,31	0,160	0,02	0,04
3	17,67	0,250	0,05	0,10
4	23,33	0,330	0,07	0,14
5	29,69	0,420	0,08	0,16
6	35,34	0,500	0,10	0,20
7	17,67	0,250	0,09	0,18
8	8,84	0,125	0,08	0,16
9	0,71	0,01	0,04	0,08

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,04	0,08
10	5,65	0,080	0,05	0,10
11	11,31	0,160	0,07	0,14
12	17,67	0,250	0,08	0,16
13	23,33	0,330	0,09	0,18
14	29,69	0,420	0,10	0,20

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0 \max})} \text{ МН/м}^2$	497,23	825,26
E_{V2}/E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,66	

В результате проведенного испытания в точке №5, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 497,23 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 825,26 МПа при $K_e=1,66$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)

НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Гулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№6 и №963
Место проведения испытания	РМК, Трамплин, ПК 8+30 лево
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, s_m , мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,01	0,02
2	11,31	0,160	0,02	0,04
3	17,67	0,250	0,04	0,08
4	23,33	0,330	0,06	0,12
5	29,69	0,420	0,07	0,14
6	35,34	0,500	0,09	0,18
7	17,67	0,250	0,08	0,16
8	8,84	0,125	0,07	0,14
9	0,71	0,01	0,04	0,08

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,04	0,08
10	5,65	0,080	0,05	0,10
11	11,31	0,160	0,06	0,12
12	17,67	0,250	0,07	0,14
13	23,33	0,330	0,08	0,16
14	29,69	0,420	0,09	0,18

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
	$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_0 \max)} \text{ МН/м}^2$	589,68
E_{V2}/E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,62	

В результате проведенного испытания в точке №6, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 589,68 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 954,58 МПа при $K_e=1,62$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)
НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№7 и №964
Место проведения испытания	РМК, Трамплин, ПК 9+00 ось
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, s_m , мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,01	0,02
2	11,31	0,160	0,03	0,06
3	17,67	0,250	0,05	0,10
4	23,33	0,330	0,06	0,12
5	29,69	0,420	0,07	0,14
6	35,34	0,500	0,09	0,18
7	17,67	0,250	0,08	0,16
8	8,84	0,125	0,06	0,12
9	0,71	0,01	0,03	0,06

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,03	0,06
10	5,65	0,080	0,04	0,08
11	11,31	0,160	0,05	0,10
12	17,67	0,250	0,07	0,14
13	23,33	0,330	0,08	0,16
14	29,69	0,420	0,09	0,18

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_0 \max)}$ МН/м ²	600,87	759,96
E_{V2}/E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,26	

В результате проведенного испытания в точке №7, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 600,87 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 759,96 МПа при $K_e=1,26$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)
НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.
 Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№8 и №965
Место проведения испытания	РМК, Трамплин, ПК 9+80 право
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Ступень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, s_M , мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,01	0,02
2	11,31	0,160	0,02	0,04
3	17,67	0,250	0,04	0,08
4	23,33	0,330	0,06	0,12
5	29,69	0,420	0,08	0,16
6	35,34	0,500	0,10	0,20
7	17,67	0,250	0,09	0,18
8	8,84	0,125	0,08	0,16
9	0,71	0,01	0,04	0,08

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,04	0,08
10	5,65	0,080	0,05	0,10
11	11,31	0,160	0,06	0,12
12	17,67	0,250	0,08	0,16
13	23,33	0,330	0,09	0,18
14	29,69	0,420	0,10	0,20

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0, max})} \text{ МН/м}^2$	536,68	759,96
E_{V2} / E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,42	

В результате проведенного испытания в точке №8, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 536,68 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 759,96 МПа при $K_e=1,42$.

Приборы и оборудование: прибор НМР PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)

НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Гулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№9 и №966
Место проведения испытания	РМК, Петля, ПК 3+26 ось
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, см, мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,04	0,08
2	11,31	0,160	0,08	0,16
3	17,67	0,250	0,11	0,22
4	23,33	0,330	0,14	0,28
5	29,69	0,420	0,18	0,36
6	35,34	0,500	0,21	0,42
7	17,67	0,250	0,17	0,34
8	8,84	0,125	0,12	0,24
9	0,71	0,01	0,07	0,14

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,07	0,14
10	5,65	0,080	0,09	0,18
11	11,31	0,160	0,11	0,22
12	17,67	0,250	0,15	0,30
13	23,33	0,330	0,17	0,34
14	29,69	0,420	0,20	0,40

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0, max})} \text{ МН/м}^2$	281,06	347,52
E_{V2}/E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,24	

В результате проведенного испытания в точке №9, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 281,06 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 347,52 МПа при $K_e=1,24$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)

НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль"

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль"



Решетова Е.А.

Тулузов С.Н.

Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№10 и №967
Место проведения испытания	РМК, Петля, ПК 3+26 лево
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, s_m , мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,02	0,04
2	11,31	0,160	0,04	0,08
3	17,67	0,250	0,08	0,16
4	23,33	0,330	0,12	0,24
5	29,69	0,420	0,14	0,28
6	35,34	0,500	0,16	0,32
7	17,67	0,250	0,14	0,28
8	8,84	0,125	0,10	0,20
9	0,71	0,01	0,06	0,12

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,06	0,12
10	5,65	0,080	0,09	0,18
11	11,31	0,160	0,11	0,22
12	17,67	0,250	0,13	0,26
13	23,33	0,330	0,15	0,30
14	29,69	0,420	0,16	0,32

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0 \max})}$ МН/м ²	305,65	524,18
E_{V2} / E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,71	

В результате проведенного испытания в точке №10, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 305,65 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 524,18 МПа при $K_e=1,71$.

Приборы и оборудование: прибор NMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)
НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№11 и №968
Место проведения испытания	РМК, Петля, ПК 3+96 право
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, s_M , мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,03	0,06
2	11,31	0,160	0,05	0,10
3	17,67	0,250	0,08	0,16
4	23,33	0,330	0,11	0,22
5	29,69	0,420	0,14	0,28
6	35,34	0,500	0,16	0,32
7	17,67	0,250	0,15	0,30
8	8,84	0,125	0,12	0,24
9	0,71	0,01	0,06	0,12

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,06	0,12
10	5,65	0,080	0,08	0,16
11	11,31	0,160	0,10	0,20
12	17,67	0,250	0,12	0,24
13	23,33	0,330	0,14	0,28
14	29,69	0,420	0,16	0,32

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_0 \max)}$ МН/м ²	350,37	477,29
E_{V2} / E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	1,36	

В результате проведенного испытания в точке №11, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 350,37 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 477,29 МПа при $K_e=1,36$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)

НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№12 и №969
Место проведения испытания	РМК, Петля, ПК 4+66 право
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, см, мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,01	0,02
2	11,31	0,160	0,02	0,04
3	17,67	0,250	0,04	0,08
4	23,33	0,330	0,06	0,12
5	29,69	0,420	0,07	0,14
6	35,34	0,500	0,09	0,18
7	17,67	0,250	0,08	0,16
8	8,84	0,125	0,05	0,10
9	0,71	0,01	0,01	0,02

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,01	0,02
10	5,65	0,080	0,02	0,04
11	11,31	0,160	0,04	0,08
12	17,67	0,250	0,06	0,12
13	23,33	0,330	0,07	0,14
14	29,69	0,420	0,09	0,18

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0, max})}$ МН/м ²	589,68	579,42
E_{V2} / E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	0,98	

В результате проведенного испытания в точке №12, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 589,68 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 579,42 МПа при $K_e=0,98$.

Приборы и оборудование: прибор NMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)

НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Тулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.

Продолжение протокола № 190 от 28.10.2020

Заказчик	ООО «Русь»
Наименование объекта	Комплекс «ИГОРА ДРАЙВ»
Адрес	ЛО, Приозерский муниципальный район, Сосновское сельское поселение, д. Новожилово, кад. №47:03:1210002:46, №47:03:1210002:47, №47:03:1210002:49
№ точки и № инв	№13 и №970
Место проведения испытания	РМК, Петля, ПК 5+00 лево
Конструктивный элемент	Верхний слой покрытия укрепленного грунта
Материал	Укрепленный грунт

Таблица 1. Результаты измерения при первичной нагрузке и разгрузке

Степень нагрузки №	Нагрузка F, кН	Стандартная нагрузка, σ_0 , МН/м ²	Показание индикатора, см, мм	Осадка грузовой плиты, s, мм
0	0,71	0,01	0,00	0,00
1	5,65	0,080	0,01	0,02
2	11,31	0,160	0,03	0,06
3	17,67	0,250	0,04	0,08
4	23,33	0,330	0,05	0,10
5	29,69	0,420	0,07	0,14
6	35,34	0,500	0,09	0,18
7	17,67	0,250	0,08	0,16
8	8,84	0,125	0,06	0,12
9	0,71	0,01	0,02	0,04

Таблица 2. Результаты измерения при вторичной нагрузке

9	0,71	0,01	0,02	0,04
10	5,65	0,080	0,03	0,06
11	11,31	0,160	0,04	0,08
12	17,67	0,250	0,06	0,12
13	23,33	0,330	0,07	0,14
14	29,69	0,420	0,09	0,18

Таблица 3. Обобщение результатов

Измеряемые величины	Первичная нагрузка	Вторичная нагрузка
$E_V = \frac{1,5 \cdot r}{(a_1 + a_2 \cdot \sigma_{0 \max})}$ МН/м ²	659,45	640,33
E_{V2} / E_{V1} (модульный коэффициент K_e)	0,97	

В результате проведенного испытания в точке №13, модуль общей деформации (E_{V1}) составил 275,58 МПа, модуль упругости (E_{V2}) составил 342,45 МПа при $K_e=1,24$.

Приборы и оборудование: прибор HMP PDG №0834 для измерения свойств грунта при помощи грузовой плиты (калибровка до 06.03.2021 г.)

НТД: ОДМ 218.5.007-2016, DIN 18134:2012-04

Испытание произвел: ведущий инженер ООО "BP-Контроль" Решетова Е.А.

Утверждаю: начальник лаборатории ООО "BP-Контроль" Гулузов С.Н.



Настоящий протокол относится только к образцам, подвергнутым испытаниям. Частичная или полная перепечатка протокола не разрешается.