СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Москва-2005

gost.e-ecolog.ru

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

МОСКВА – 2005

УДК 624 131 37, 624.131.41

Справочное пособие для обработки материалов инженерно-геологических изысканий. – М.: ДАР\ВОДГЕО, 2005. – 94 с.

ISBN 5-98826-003-9

«Справочное пособие» является, по сути, третьим, переработанным, расширенным и дополненным изданием «Технологических карт для обработки материалов инженерно-геологических изысканий» и составлено как методическое справочное пособие, предназначенное для камеральной обработки материалов инженерно-геологических изысканий, предварительной оценки физико-механических свойств грунтов, обоснования программы работ и ориентировочной стоимости инженерно-геологических изысканий.

«Справочное пособие» разработано на основе современных нормативных документов (СНиПы, ГОСТы, инструкции и другие материалы) по проектированию оснований зданий и сооружений, инженерной геологии, грунтоведению и гидрогеологии.

Обобщены и систематизированы результаты лабораторных и полевых исследований различных видов грунтов по данным институтов Гипроречтранс, Гидропроект, ФГУП НИИ ВОДГЕО и других организаций.

Приведены таблицы, графики и номограммы по определению прочностных и деформационных характеристик грунтов и по обработке полевых испытаний грунтов методом динамического и статического зондирования

Даны рекомендации по определению коэффициента фильтрации, расчетного уровня грунтовых вод, агрессивности жидкой среды по отношению к бетону и металлам.

Для практикующих инженеров-геологов, молодых специалистов, работников проектно-изыскательских, научно-исследовательских и природоохранных организаций.

«Справочное пособие» составлено в ФГУП НИИ ВОДГЕО Симончиком С. Г. под научным руководством д.т.н., профессора Н П Куранова.

Научный редактор Хохлатов Э. М.

По вопросам приобретения и заказов на «Справочное пособие» обращаться в издательство по адресу:
119992, Москва, Г-48, Комсомольский проспект, д 42, стр. 2
Тел./факс: (095) 245-97-81, тел.: (095) 245-95-75
E-mail: gost.e-ecolog.ru

ISBN 5-98826-003-9

© Издательство ЗАО «ДАР\ВОДГЕО»,
лицензия сер ИД, №05862 от 18 09 2001
119826 Москва, Г-48, Комсомольский пр , 42

Оглавление

Введение 4
1 Геотехнические характеристики грунтов 5
1 1. Общие сведения 5
1.2. Песчаные грунты 10
1.3. Глинистые грунты 14
1 4. Скальные грунты 24
2. Просадочность грунтов 30
3 Морозное пучение грунтов 32
4. Коррозионная агрессивность грунтов 35
5. Агрессивность жидкой среды 36
6 Статическое и динамическое зондирование 39
7. Гидрогеологические расчеты 42
8. Проектно-сметная документация на буровые и лабораторные работы 46
Приложение 1. Физико-механические свойства грунтов по некоторым регионам по данным изыскательских организаций 58
Приложение 2. Вспомогательные материалы 88
Список литературы 93

Введение

В 1983 г Институтом Гипроречтранс было выпущено второе издание «Технологических карт для обработки материалов инженерно-геологических изысканий», предназначенных для камеральной обработки материалов инженерно-геологических изысканий, составленное главными специалистами отдела изысканий Г. В Симончиком и В Д. Поройковым, а также при участии Т А Поройковой и С Г Симончика.

Двадцатилетний опыт использования Технологических карт, в которых реализована идея сведения в единый сборник всех основных пунктов действовавших на то время СНиПов, ГОСТов, инструкций и других нормативных документов по проектированию оснований зданий и сооружений, инженерной геологии, грунтоведению и гидрогеологии, доказал несомненную ценность как для практикующих геологов, так и для молодых специалистов

Большой интерес представляют материалы инженерно-геологических изысканий института Гипроречтранс и других организаций, обобщенные и систематизированные результаты лабораторных и полевых исследований многих видов грунтов.

Вместе с тем, за истекшее двадцатилетие практически все нормативные документы подверглись переработке, корректировке и изменению индексации Многие, появившиеся позднее документы, не вошли во второе издание

В связи с этим институт ВОДГЕО подготовил «Справочное пособие», которое является третьим, переработанным, расширенным и дополненным изданием «Технологических карт», в котором не только учтены все изменения, но и увеличено количество статей, приведены результаты инженерно-геологических изысканий ДАР\ВОДГЕО последнего времени.

Следует отметить, что некоторые номограммы, графический и табличный материалы, приведенные во 2-ом издании и не вошедшие в последние редакции нормативных документов (СНиПы, ГОСТы и т д.), оставлены в настоящем издании, поскольку они не противоречат новым нормам и удобны для предварительной оценки инженерно-геологических свойств грунтов

1. Геотехнические характеристики грунтов

1.1. Общие сведения

Основные характеристики физико-механических свойств грунтов

ρ – плотность грунтов (г/см^3, т/м^3) [$\gamma_{об}$]*
ρ_d – плотность в сухом состоянии (г/см^3, т/м^3) [$\gamma_{ск}$]
ρ_s – плотность частиц грунта (г/см^3, т/м^3) [γ_s]
ρ_w – плотность воды (г/см^3, г/м^3)
n – пористость, %
e – коэффициент пористости, д ед.
w – влажность природная [W], %
w_p – влажность на границе пластичности (раскатывания), %
w_L – влажность на границе текучести, %
w_{eq} – конечная (установившаяся) влажность, %
w_{sat} – влажность, соответствующая полному водонасыщению (полная влагоемкость) [W_0], %
w_{sl} – начальная просадочная влажность, %
w_{sw} – влажность набухания, %
w_{sh} – влажность на пределе усадки, %
S_r – степень влажности (коэффициент водонасыщения) [G], д.ед.
I_L – показатель текучести (консистенции) [B], д.ед.
γ – удельный вес = ρg, кН/м^3
γ_{sb} – удельный вес с учетом взвешивающего действия воды, г/см^3, т/м^3
p_{sl} – начальное просадочное давление, МПа, (кПа)
p_{sw} – давление набухания, МПа, (кПа)
ε_{sl} – относительная просадочность, д.ед.
ε_{sw} – относительное набухание, д ед.
ε_{sh} – относительная линейная осадка, д.ед
I_{om} – относительное содержание органического вещества, д.ед.
$D_{\rho d}$ – степень разложения органического вещества, %
c – удельное сцепление, кПа, Па, МПа
φ – угол внутреннего трения, град
E – модуль деформации, МПа
ε – коэффициент бокового давления, д ед.
ν – коэффициент Пуассона, д.ед
R_o – расчетное сопротивление грунта, МПа, кПа
R_c – предел прочности на одноосное сжатие скальных грунтов, МПа, кПа
I_d – степень плотности песков, д.ед.
C_u – степень неоднородности зернового состава [v]
u – Коэффициент уплотняемости песков
g – ускорение свободного падения (9,81 м/с^2)

* В квадратных скобках указаны обозначения, применявшиеся ранее.

Формулы для расчета характеристик грунтов

	ρ_s	ρ	ρ_d	n	e	w	w_{sat}
ρ_s		$\frac{\rho}{(1+w)(1-n)}$	$\frac{\rho_d}{(1-n)}$	$\frac{\rho_d}{(1-n)}$	$\rho_d(1+e)$	$\frac{S_r l}{w}$	$\frac{e}{w_{sat}}$
ρ	$\rho_s(1-n)(1+w)$		$\rho_d(1+w)$	$\rho_s(1-n)+n$ при $S_r=1$	$\frac{\rho_s(1+w)}{1+e}$	$\frac{S_r n(1+w)}{w}$	$\frac{n(1+w_{sat})}{w_{sat}}$
ρ_d	$\rho_s(1-n)$	$\frac{\rho}{1+w}$		$\frac{n}{w_{sat}}$ при $S_r=1$	$\frac{\rho_s}{1+e}$	$\frac{\rho}{1+w}$	$\frac{\rho_s(\rho-1)}{\rho_s-1}$ при $S_r=1$
n	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_s}$	$1-\frac{\rho}{\rho_s(1+w)}$	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_s}$		$\frac{e}{1+e}$	$1-\frac{\rho}{\rho_s(1+w)}$	$\frac{w_{sat}\rho_s}{1+w_{sat}\rho_s}$
e	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_d}$	$\frac{\rho_s(1+w)}{\rho}-1$	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_d}$	$\frac{n}{1-n}$		$\frac{\rho_s(1+w)}{\rho}-1$	$\rho_s w_{sat}$ при $S_r=1$
w	$\frac{\rho}{\rho_s(1-n)}-1$	$\frac{\rho-\rho_d}{\rho_d}$	$\frac{\rho-\rho_d}{\rho_d}$	$\frac{\rho}{\rho_s(1-n)}-1$	$\frac{\rho(1+e)}{\rho_s}-1$		$\frac{\rho_s-\rho}{\rho_d(\rho-1)}$ при $S_r=1$
w_{sat}	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_s\rho_d}$	$\frac{n}{\rho-n}$	$\frac{\rho_s-\rho_d}{\rho_s\rho_d}$	$\frac{n}{\rho_d}$; $\frac{n}{(1-n)\rho_s}$	$\frac{e}{\rho_d(1+e)}$	$\frac{e}{\rho_s}$	
S_r	$\frac{w\rho_s(1-n)}{n}$	$\frac{w\rho}{n(1+w)}$	$\frac{w\rho_d}{n}$	$\frac{w\rho_d}{n}$	$\frac{w\rho_s}{e}$	$\frac{w\rho_s}{e}$	$\frac{w}{w_{sat}}$

Плотность грунта, взвешенного в воде, $\rho' = (\rho_s - 1)(1-n) = \frac{\rho_s - 1}{1+e} = \frac{\rho_d(\rho_s - 1)}{\rho_s}$

Примечание. Для упрощения в некоторых формулах не проставлена $\rho_w \approx 1$ г/см^3 (плотность воды), что надо учитывать при определении размерности.

Общая инженерно-геологическая классификация пород и почв (грунтов)

Классы	Группы	Подгруппы		Типы	Виды		Разновидности
1	2	3		4	5		6
Породы с жесткими связями	Магматические	Интрузивные (глубинные)		Граниты, диориты, сиениты, габбро, перидотиты и др	Выделяются по особенностям структуры и текстуры	равномерно кристаллические, мелко-, средне-, и крупнозернистые, порфировые и др	Выделяются по степени выветрелости и трещиноватости а) невыветрелые, нетрещиноватые, б) невыветрелые, трещиноватые, в) слабовыветрелые, скрытотрещиноватые, г) сильно выветрелые, трещиноватые и др
		Эффузивные (излившиеся)		Липариты, трахиты, андезиты, порфиры, порфириты, диабазы, базальты, туфы, туфобрекчии и др		стекловатые, неполнокристаллические, порфировые и др	
	Метаморфические	Динамотермальные (регионально-метаморфизованные)		Гнейсы, кварциты, кристаллические, сланцы, филлиты, глинистые сланцы и др	Выделяются по особенностям структуры и текстуры гнейсовые, сланцеватые, слоисто-сланцеватые и др		
		Термальные (контактово-метаморфизованные)		Роговики, скарны, мраморы, яшмы и др			
		Динамометаморфизованные (катакластические)		Милониты, катаклазиты, гектонические брекчии и др			
	Осадочные	Обломочные сцементированные	крупнообломочные	Конгломераты, брекчии, гравелиты	Выделяются по особенностям состава и типа цемента кремнистый, железистый, карбонатный, глинистый и др базального, порового, контактового и других типов		
			мелкообломочные	Песчаники, туфиты			
		Пылеватые и глинистые сцементированные		Алевролиты, аргиллиты			
		Химические и биохимические (органогенные)	Кремнистые	Опоки, трепел, диатомиты и др	Выделяются по особенностям структуры и текстуры, состава и содержания примесей крупно-, средне-, мелкокристаллические и пелитоморфные, окремнелые, ожелезненные, глинистые и др		
			Карбонатные	Известняки, доломиты, мел, мергели и др			
			Сульфатные	Гипс, ангидрит			
			Галоидные	Галит, сильвин, сильвинит, карналлит			

Общая инженерно-геологическая классификация пород и почв (грунтов) (продолжение)

1	2	3		4	5		6
Породы без жестких связей и почвы	Осадочные	Связные	Глинистые (морские, моренные, элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, водно-ледниковые, озерные, эоловые)	Глины, суглинки, супеси	Выделяются по особенностям гранулометрического состава	супеси легкие, тяжелые, суглинки легкие, средние, тяжелые и др	Выделяются по особенностям состояния (уплотненность, консистенция) и химико-минералогического состава, например, засоленность, карбонатность, содержание органического вещества и др
			Лёссовые (элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, водно-ледниковые, озерные, эоловые)	Лёссовидные породы, лёссы		лёссовидные супеси, суглинки, глины, лёссы легкосуглинистые и др	
		Несвязные	Крупнообломочные (элювиальные, гравитационные, аллювиальные, водно-ледниковые, озерные, морские, ледниковые)	Валуны (камни), галька (щебень), гравий (дресва)		с заполнителем, без заполнителя	Выделяются по петрографическому составу и количеству заполнителя, составу обломков
			Песчаные (элювиальные, делювиальные, пролювиальные, аллювиальные, водно-ледниковые, озерные, морские, ледниковые, эоловые, вулканические)	Пески гравелистые, пески чистые, пески пылеватые		пески чистые, грубо-, крупно-, средне-, мелко- и тонкозернистые и др	Выделяются по особенностям уплотненности и химико-минералогического состава
		Биогенные (озерно-болотные, аллювиально-болотные)		Торфа слаборазложившиеся, торфа среднеразложившиеся, торфа хорошо разложившиеся, торфа сильно разложившиеся	Выделяются по степени зольности нормальнозольные, среднезольные, сильнозольные		Выделяются по особенностям ботанического состава торфов
	Почвы	Зональные (тундровые, подзолистые и дерново-подзолистые, болотные, лесостепные, черноземы, каштановые и бурые, сероземы, красноземы)		Хрящеватые, песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые	Выделяются по особенностям гранулометрического состава легко суглинистые, супесчаные легкие, песчаные среднёзернистые и др		Выделяются по особенностям состояния (уплотненность, консистенция) и химико-минералогического состава (как это указано для глинистых и пылеватых, песчаных и крупнообломочных несцементированных грунтов)
		Интразональные (черноземовидные, засоленные – солонцы, солоди, солончаки)					

Общая инженерно-геологическая классификация пород и почв (грунтов) (окончание)

1	2	3	4	5		6
Искусственные грунты с жесткими связями и без жестких связей	Искусственные грунты	Созданные в процессе производственной и хозяйственной деятельности человека	Культурные слои	Выделяются по характеру воздействия человека при их формировании	возникшие на месте, насыпные	Выделяются по петрографическому составу «материнских» пород
			Насыпные		строительные, промышленные	
			Наносные		ирригационных каналов, искусственных водохранилищ	
			Уҳудшенные		разрыхленные, увлажненные, выветрелые	
		Искусственно улучшенные	Уплотненные	Выделяются по виду воздействия человека на грунт и составу вводимых в него веществ	уплотненные осушением, виброуплотнением, статическими нагрузками, тампонированные глинистыми и глинисто-силикатными растворами, закольматированные и др	
			Химически модифицированные		обработанные диспергирующими или агрегирующими солями, обработанные поверхностно-активными веществами, обработанные кремнеорганическими соединениями	
			Упрочненные химически реагентами		упрочненные битумами и битумными эмульсиями, цементными растворами, известью, силикатами, карбамидными смолами и др	
			Упрочненные применением физических полей		обожженные, прогретые, замороженные, электрохимически закрепленные	

1.2. Песчаные грунты

Степень плотности песков [18]

$$I_d = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} = \frac{(\rho_d - \rho_d^{рых})\rho_d^{плот}}{(\rho_d^{плот} - \rho_d^{рых})\rho_d}$$

$0 < I_d < 0{,}33$ – слабоуплотненный,

$0{,}33 < I_d < 0{,}66$ – среднеуплотненный;

$0{,}66 < I_d < 1{,}0$ – сильноуплотненный.

Коэффициент уплотняемости $U = \frac{e_{max} - e_{min}}{e_{max}}$ изменяется от 0 до 1; чем больше U, тем плотнее грунт.

Определение степени неоднородности песчаных грунтов [16]

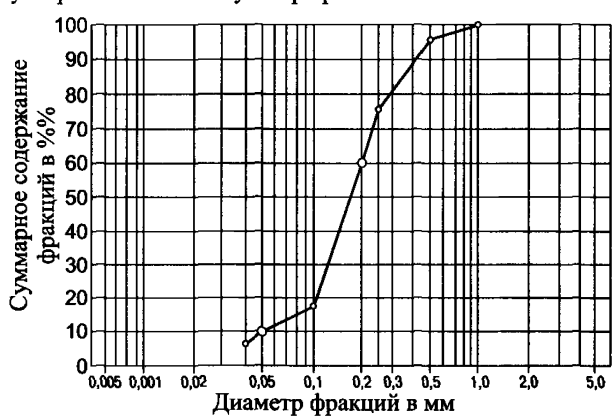
Степень неоднородности зернового состава $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$, где d_{60} и d_{10} диаметры частиц, меньше которых в данном грунте содержится соответственно 60 и 10 процентов частиц по весу

При значениях C_u превосходящих 3, к наименованию песка добавляют характеристику «неоднородный».

Пример Среднее и суммарное (для построения кривой) содержание фракций мелкого песка по результатам исследования 12 проб составило:

Фракции, мм	Среднее	Суммарное
1-0 5	3.0	100.0
0.5-0.25	20.4	97 0
0 25-0.10	58.3	76.6
0 10-0 05	11.3	18 3
< 0.05	7.0	7 0

Строим кривую грансостава в полулогарифмическом масштабе .



d_{60} на кривой соответствует 0,2 мм, d_{10} – 0,05 мм

Для нашего примера $C_u = \frac{0{,}2}{0{,}05} = 4$.

Таким образом, песок неоднородный, т.к $C_u > 3$.

Числовые значения показателей плотности ρ, плотности в сухом состоянии ρ_d, коэффициента пористости e и условного расчетного сопротивления R_o (кгс/см^2) песчаных грунтов (плотность частиц 2,66 г/см^3) [18]

Песок пылеватый

Степень влажности	Обозначен. х-к грунтов	Плотный	Средней плотности	Рыхлый
маловлажный $S_r = 0,5$	ρ	1,84	1,74	1,70
	ρ_d	1,66	1,54	1,48
	e	0,60	0,72	0,80
	R_o	3,0	2,5	
влажный $S_r = 0,7$	ρ	1,93	1,83	1,79
	ρ_d	1,66	1,54	1,48
	e	0,60	0,72	0,80
	R_o	2,0	1,5	
водонасыщенный $S_r = 1,0$	ρ	2,04	1,95	1,92
	ρ_d	1,66	1,54	1,48
	e	0,60	0,72	0,80
	R_o	1,5	1,0	

Песок мелкий

Степень влажности	Обозначен х-к грунтов	Плотный	Средней плотности	Рыхлый
маловлажный $S_r = 0,5$	ρ	1,84	1,76	1,73
	ρ_d	1,66	1,56	1,52
	e	0,60	0,70	0,75
	R_o	4,0	3,0	
влажный $S_r = 0,7$	ρ	1,93	1,84	1,82
	ρ_d	1,66	1,56	1,52
	e	0,60	0,70	0,75
	R_o	3,0	2,0	
водонасыщенный $S_r = 1,0$	ρ	2,04	1,97	1,95
	ρ_d	1,66	1,56	1,52
	e	0,60	0,70	0,75
	R_o	3,0	2,0	

Песок средней крупности

Степень влажности	Обозначен. х-к грунтов	Плотный	Средней плотности	Рыхлый
маловлажный $S_r = 0,5$	ρ	1,89	1,80	1,74
	ρ_d	1,72	1,59	1,54
	e	0,55	0,67	0,73
	R_o	5,0	4,0	
влажный $S_r = 0,7$	ρ	1,96	1,86	1,82
	ρ_d	1,72	1,59	1,54
	e	0,55	0,67	0,73
	R_o	5,0	4,0	
водонасыщенный $S_r = 1,0$	ρ	2,06	1,99	1,95
	ρ_d	1,72	1,59	1,54
	e	0,55	0,67	0,73
	R_o	5,0	4,0	

Песок крупный

Степень влажности	Обозначен. х-к грунтов	Плотный	Средней плотности	Рыхлый
маловлажный $S_r = 0,5$	ρ	1,90	1,80	1,75
	ρ_d	1,73	1,61	1,55
	e	0,54	0,65	0,72
	R_o	6,0	5,0	
влажный $S_r = 0,7$	ρ	1,97	1,88	1,84
	ρ_d	1,73	1,61	1,55
	e	0,54	0,65	0,72
	R_o	6,0	5,0	
водонасыщенный $S_r = 1,0$	ρ	2,08	2,00	1,97
	ρ_d	1,73	1,61	1,55
	e	0,54	0,65	0,72
	R_o	6,0	5,0	

Песок гравелистый и гравийный грунт

Степень влажности	Обозначен. х-к грунтов	Плотный	Средней плотности	Рыхлый
маловлажный $S_r = 0,5$	ρ	1,92	1,83	1,75
	ρ_d	1,74	1,63	1,55
	e	0,53	0,63	0,72
	R_o			
влажный $S_r = 0,7$	ρ	1,98	1,91	1,84
	ρ_d	1,74	1,63	1,55
	e	0,53	0,63	0,72
	R_o			
водонасыщенный $S_r = 1,0$	ρ	2,09	2,02	1,97
	ρ_d	1,74	1,63	1,55
	e	0,53	0,63	0,72
	R_o			

Числовые значения плотности ρ, коэффициента соответствующей пористости e и полной влагоемкости w_{sat} при плотности в сухом состоянии ρ_d в состоянии полного водонасыщения [18]

Песок $\rho_s = 2{,}66$, $Sr = 1{,}0$

ρ_d	ρ	e	w_{sat}	ρ_d	ρ	e	w_{sat}	ρ_d	ρ	e	w_{sat}
1,00	1,62	1,660	0,62	1,34	1,84	0,985	0,37	1,68	2,05	0,583	0,22
1,01	1,63	1,634	0,61	1,35	1,84	0,970	0,36	1,69	2,06	0,574	0,22
1,02	1,64	1,608	0,60	1,36	1,85	0,956	0,36	1,70	2,07	0,565	0,21
1,03	1,64	1,583	0,60	1,37	1,86	0,942	0,35	1,71	2,07	0,555	0,21
1,04	1,65	1,558	0,59	1,38	1,86	0,927	0,35	1,72	2,08	0,546	0,21
1,05	1,66	1,533	0,58	1,39	1,87	0,914	0,34	1,73	2,09	0,538	0,20
1,06	1,66	1,509	0,57	1,40	1,87	0,900	0,34	1,74	2,09	0,529	0,20
1,07	1,67	1,486	0,56	1,41	1,88	0,887	0,33	1,75	2,10	0,520	0,20
1,08	1,68	1,463	0,55	1,42	1,88	0,873	0,33	1,76	2,10	0,511	0,19
1,09	1,68	1,440	0,54	1,43	1,89	0,860	0,32	1,77	2,11	0,503	0,19
1,10	1,69	1,418	0,53	1,44	1,89	0,847	0,32	1,78	2,11	0,494	0,19
1,11	1,69	1,396	0,52	1,45	1,90	0,834	0,31	1,79	2,12	0,486	0,18
1,12	1,70	1,375	0,52	1,46	1,91	0,822	0,31	1,80	2,13	0,478	0,18
1,13	1,71	1,354	0,51	1,47	1,92	0,809	0,30	1,81	2,13	0,470	0,18
1,14	1,71	1,333	0,50	1,48	1,92	0,797	0,30	1,82	2,14	0,461	0,17
1,15	1,72	1,313	0,49	1,49	1,93	0,785	0,30	1,83	2,14	0,453	0,17
1,16	1,72	1,293	0,49	1,50	1,94	0,773	0,29	1,84	2,15	0,446	0,17
1,17	1,73	1,273	0,48	1,51	1,94	0,761	0,29	1,85	2,15	0,438	0,16
1,18	1,74	1,254	0,47	1,52	1,95	0,750	0,28	1,86	2,16	0,430	0,16
1,19	1,75	1,236	0,46	1,53	1,96	0,739	0,28	1,87	2,16	0,422	0,16
1,20	1,75	1,217	0,46	1,54	1,96	0,727	0,27	1,88	2,17	0,415	0,16
1,21	1,76	1,198	0,45	1,55	1,97	0,716	0,27	1,89	2,18	0,407	0,15
1,22	1,76	1,180	0,44	1,56	1,97	0,705	0,26	1,90	2,19	0,400	0,15
1,23	1,77	1,163	0,44	1,57	1,98	0,694	0,26	1,91	2,19	0,393	0,15
1,24	1,78	1,145	0,43	1,58	1,99	0,683	0,26	1,92	2,20	0,385	0,15
1,25	1,78	1,128	0,42	1,59	2,00	0,673	0,25	1,93	2,20	0,378	0,14
1,26	1,79	1,111	0,42	1,60	2,00	0,662	0,25	1,94	2,21	0,371	0,14
1,27	1,79	1,094	0,41	1,61	2,01	0,652	0,25	1,95	2,22	0,364	0,14
1,28	1,80	1,078	0,41	1,62	2,02	0,642	0,24	1,96	2,23	0,357	0,13
1,29	1,81	1,062	0,40	1,63	2,02	0,632	0,24	1,97	2,23	0,350	0,13
1,30	1,81	1,046	0,39	1,64	2,03	0,622	0,23	1,98	2,24	0,343	0,13
1,31	1,82	1,030	0,39	1,65	2,03	0,612	0,23	1,99	2,25	0,337	0,13
1,32	1,82	1,015	0,38	1,66	2,04	0,602	0,23	2,00	2,25	0,330	0,12
1,33	1,83	1,000	0,38	1,67	2,04	0,593	0,22				

Нормативные значения удельного сцепления c_n, кПа (кгс/см^2), угла внутреннего трения φ_n, град и модуля деформации E, МПа (кгс/см^2), песчаных грунтов четвертичных отложений [1]

Песчаные грунты	Обозначения характеристик грунтов	Характеристики грунтов при коэффициенте пористости e, равном			
		0,45	0,55	0,65	0,75
Гравелистые и крупные	c_n	2 (0,02)	1 (0,01)	–	–
	φ_n	43	40	38	–
	E	50 (500)	40 (400)	30 (300)	–
Средней крупности	c_n	3 (0,03)	2 (0,02)	1 (0,01)	–
	φ_n	40	38	35	–
	E	50 (500)	40 (400)	30 (300)	–
Мелкие	c_n	6 (0,06)	4 (0,04)	2 (0,02)	–
	φ_n	38	36	32	28
	E	48 (480)	38 (380)	28 (280)	18 (180)
Пылеватые	c_n	8 (0,08)	6 (0,06)	4 (0,04)	2 (0,02)
	φ_n	36	34	30	26
	E	39 (390)	28 (280)	18 (180)	11 (110)

1.3. Глинистые грунты

Поправочные коэффициенты к значениям компрессионных модулей деформации для аллювиальных, покровных, делювиальных, озерных и озерно-аллювиальных четвертичных глинистых грунтов при консистенции $0 < I_L \leq 1{,}0$ при P = 1-2 кгс/см^2 для сооружений III уровня ответственности [19]

Грунт	Значения коэффициентов m_k при e, равном											
	0,45	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05
Супеси	4,0	4,0	3,8	3,5	3,2	3,0	2,5	2,0	–	–	–	–
Суглинки	5,0	5,0	4,8	4,5	4,2	4,0	3,5	3,0	2,8	2,5	2,2	2,0
Глины	–	–	–	6,0	6,0	6,0	5,8	5,5	5,2	5,0	4,8	4,5

Виды сжимаемости грунтов по результатам компрессионных испытаний [18]

Вид сжимаемости	Коэффициент уплотнения α, см^2/кгс	Модуль осадки l, мм/м
Сильная	> 0,1	> 60
Повышенная	0,1-0,01	60-20
Средняя	0,01-0,005	20-5
Слабая	0,005-0,001	5-1
Практически несжимаемая	< 0,001	< 1

Коэффициент Пуассона ν [18]

Твердые глины	0,2-0,3
Пластичные глины	0,38-0,45
Суглинки	0,33-0,37
Супеси	0,21-0,29
Пески	0,25-0,30
Гравий и галька	0,12-0,17

Коэффициент бокового давления ε (для определения модуля деформации) [18]

Пески	0,35-0,41
Суглинки	0,50-0,70
Глины	0,70-0,74

Числовые значения плотности ρ, коэффициента пористости e и полной влагоемкости w_{sat} при соответствующей плотности в сухом состоянии ρ_d для глин, суглинков и супесей в состоянии полного водонасыщения [18]

Глина $\rho_s = 2,74$, $S_r = 1,0$

ρ_d	ρ	e	w_{sat}	ρ_d	ρ	e	w_{sat}	ρ_d	ρ	e	w_{sat}
1,00	1,64	1,740	0,63	1,34	1,85	1,045	0,38	1,68	2,07	0,631	0,23
1,01	1,64	1,713	0,63	1,35	1,86	1,030	0,38	1,69	2,08	0,621	0,23
1,02	1,65	1,686	0,62	1,36	1,86	1,015	0,37	1,70	2,08	0,612	0,22
1,03	1,65	1,660	0,61	1,37	1,87	1,000	0,36	1,71	2,09	0,602	0,22
1,04	1,66	1,635	0,60	1,38	1,87	0,985	0,36	1,72	2,10	0,592	0,22
1,05	1,66	1,609	0,59	1,39	1,88	0,971	0,35	1,73	2,10	0,584	0,21
1,06	1,67	1,585	0,58	1,40	1,89	0,957	0,35	1,74	2,11	0,575	0,21
1,07	1,68	1,561	0,57	1,41	1,90	0,943	0,34	1,75	2,11	0,564	0,21
1,08	1,68	1,537	0,56	1,42	1,90	0,929	0,34	1,76	2,12	0,557	0,20
1,09	1,69	1,514	0,55	1,43	1,91	0,916	0,33	1,77	2,12	0,548	0,20
1,10	1,70	1,491	0,54	1,44	1,91	0,903	0,33	1,78	2,13	0,539	0,20
1,11	1,71	1,469	0,54	1,45	1,92	0,890	0,32	1,79	2,14	0,531	0,19
1,12	1,72	1,446	0,53	1,46	1,92	0,877	0,32	1,80	2,14	0,522	0,19
1,13	1,72	1,425	0,52	1,47	1,93	0,864	0,32	1,81	2,15	0,514	0,19
1,14	1,73	1,403	0,51	1,48	1,94	0,851	0,31	1,82	2,16	0,505	0,18
1,15	1,73	1,383	0,50	1,49	1,95	0,839	0,31	1,83	2,16	0,497	0,18
1,16	1,74	1,362	0,50	1,50	1,95	0,827	0,30	1,84	2,17	0,489	0,18
1,17	1,74	1,342	0,49	1,51	1,96	0,814	0,30	1,85	2,18	0,481	0,18
1,18	1,75	1,322	0,48	1,52	1,97	0,803	0,29	1,86	2,18	0,473	0,17
1,19	1,75	1,302	0,48	1,53	1,97	0,791	0,29	1,87	2,19	0,465	0,17
1,20	1,76	1,283	0,47	1,54	1,98	0,779	0,28	1,88	2,19	0,457	0,17
1,21	1,77	1,264	0,46	1,55	1,99	0,768	0,28	1,89	2,20	0,450	0,16
1,22	1,77	1,246	0,45	1,56	1,99	0,756	0,28	1,90	2,20	0,442	0,16
1,23	1,78	1,228	0,45	1,57	2,00	0,745	0,27	1,91	2,21	0,434	0,16
1,24	1,78	1,210	0,44	1,58	2,00	0,734	0,27	1,92	2,22	0,427	0,16
1,25	1,79	1,192	0,44	1,59	2,01	0,723	0,26	1,93	2,23	0,420	0,15
1,26	1,80	1,175	0,43	1,60	2,02	0,712	0,26	1,94	2,24	0,412	0,15
1,27	1,81	1,157	0,42	1,61	2,03	0,702	0,26	1,95	2,24	0,405	0,15
1,28	1,81	1,141	0,42	1,62	2,03	0,691	0,25	1,96	2,25	0,398	0,15
1,29	1,82	1,124	0,41	1,63	2,04	0,681	0,25	1,97	2,25	0,391	0,14
1,30	1,83	1,108	0,40	1,64	2,04	0,671	0,24	1,98	2,26	0,381	0,14
1,31	1,83	1,092	0,40	1,65	2,05	0,661	0,24	1,99	2,26	0,377	0,14
1,32	1,84	1,076	0,39	1,66	2,06	0,651	0,24	2,00	2,27	0,370	0,14
1,33	1,85	1,060	0,39	1,67	2,06	0,641	0,23				

Суглинок $\rho_s = 2{,}71$, $S_r = 1{,}0$

ρ_d	ρ	e	w_{sat}	ρ_d	ρ	e	w_{sat}	ρ_d	ρ	e	w_{sat}
1,00	1,63	1,710	0,63	1,34	1,85	1,022	0,38	1,68	2,07	0,613	0,23
1,01	1,64	1,683	0,62	1,35	1,86	1,007	0,37	1,69	2,07	0,604	0,22
1,02	1,64	1,657	0,61	1,36	1,86	0,993	0,37	1,70	2,08	0,594	0,22
1,03	1,65	1,631	0,60	1,37	1,87	0,978	0,36	1,71	2,08	0,585	0,22
1,04	1,66	1,606	0,59	1,38	1,88	0,964	0,36	1,72	2,09	0,576	0,21
1,05	1,66	1,581	0,58	1,39	1,88	0,950	0,35	1,73	2,09	0,566	0,21
1,06	1,67	1,557	0,57	1,40	1,89	0,936	0,35	1,74	2,10	0,557	0,21
1,07	1,67	1,533	0,57	1,41	1,89	0,922	0,34	1,75	2,10	0,549	0,20
1,08	1,68	1,509	0,56	1,42	1,90	0,908	0,34	1,76	2,11	0,540	0,20
1,09	1,69	1,486	0,55	1,43	1,90	0,895	0,33	1,77	2,12	0,531	0,20
1,10	1,70	1,464	0,54	1,44	1,91	0,882	0,33	1,78	2,13	0,522	0,19
1,11	1,70	1,441	0,53	1,45	1,91	0,869	0,32	1,79	2,13	0,514	0,19
1,12	1,71	1,420	0,52	1,46	1,92	0,856	0,32	1,80	2,14	0,506	0,19
1,13	1,71	1,398	0,52	1,47	1,92	0,843	0,31	1,81	2,14	0,497	0,18
1,14	1,72	1,377	0,51	1,48	1,93	0,831	0,31	1,82	2,15	0,489	0,18
1,15	1,73	1,357	0,50	1,49	1,93	0,819	0,30	1,83	2,15	0,481	0,18
1,16	1,73	1,336	0,49	1,50	1,94	0,807	0,30	1,84	2,16	0,473	0,17
1,17	1,74	1,316	0,49	1,51	1,95	0,795	0,29	1,85	2,17	0,465	0,17
1,18	1,74	1,297	0,48	1,52	1,96	0,783	0,29	1,86	2,17	0,457	0,17
1,19	1,75	1,277	0,47	1,53	1,96	0,771	0,28	1,87	2,18	0,449	0,17
1,20	1,76	1,258	0,46	1,54	1,97	0,760	0,28	1,88	2,18	0,441	0,16
1,21	1,76	1,240	0,46	1,55	1,98	0,748	0,28	1,89	2,19	0,434	0,16
1,22	1,77	1,221	0,45	1,56	1,99	0,737	0,27	1,90	2,19	0,426	0,16
1,23	1,78	1,203	0,44	1,57	1,99	0,726	0,27	1,91	2,20	0,419	0,15
1,24	1,79	1,185	0,44	1,58	2,00	0,715	0,26	1,92	2,21	0,411	0,15
1,25	1,79	1,168	0,43	1,59	2,01	0,704	0,26	1,93	2,22	0,404	0,15
1,26	1,80	1,151	0,42	1,60	2,01	0,694	0,26	1,94	2,22	0,397	0,15
1,27	1,80	1,134	0,42	1,61	2,02	0,683	0,25	1,95	2,23	0,390	0,14
1,28	1,81	1,172	0,41	1,62	2,02	0,673	0,25	1,96	2,24	0,383	0,14
1,29	1,82	1,101	0,41	1,63	2,03	0,662	0,24	1,97	2,24	0,376	0,14
1,30	1,82	1,085	0,40	1,64	2,04	0,652	0,24	1,98	2,25	0,369	0,14
1,31	1,83	1,069	0,39	1,65	2,04	0,642	0,24	1,99	2,26	0,362	0,13
1,32	1,83	1,053	0,39	1,66	2,05	0,632	0,23	2,00	2,26	0,355	0,13
1,33	1,84	1,038	0,38	1,67	2,06	0,623	0,23				

Супесь $\rho_s = 2{,}68$, $S_r = 1{,}0$

ρ_d	ρ	e	w_{sat}	ρ_d	ρ	e	w_{sat}	ρ_d	ρ	e	w_{sat}
1,00	1,63	1,680	0,63	1,34	1,84	1,000	0,37	1,68	2,06	0,595	0,22
1,01	1,63	1,653	0,62	1,35	1,85	0,985	0,37	1,69	2,06	0,586	0,22
1,02	1,64	1,627	0,61	1,36	1,86	0,971	0,36	1,70	2,07	0,576	0,22
1,03	1,64	1,602	0,60	1,37	1,86	0,956	0,36	1,71	2,07	0,567	0,21
1,04	1,65	1,577	0,59	1,38	1,87	0,942	0,35	1,72	2,08	0,558	0,21
1,05	1,66	1,552	0,58	1,39	1,87	0,928	0,35	1,73	2,08	0,549	0,20
1,06	1,66	1,528	0,57	1,40	1,88	0,914	0,34	1,74	2,09	0,540	0,20
1,07	1,67	1,505	0,56	1,41	1,89	0,901	0,34	1,75	2,10	0,531	0,20
1,08	1,68	1,481	0,55	1,42	1,89	0,887	0,33	1,76	2,10	0,523	0,20
1,09	1,68	1,459	0,54	1,43	1,90	0,874	0,33	1,77	2,11	0,514	0,19
1,10	1,69	1,436	0,54	1,44	1,91	0,861	0,32	1,78	2,12	0,506	0,19
1,11	1,70	1,414	0,53	1,45	1,91	0,848	0,32	1,79	2,12	0,497	0,18
1,12	1,71	1,393	0,52	1,46	1,92	0,836	0,31	1,80	2,13	0,489	0,18
1,13	1,71	1,372	0,51	1,47	1,92	0,823	0,31	1,81	2,14	0,481	0,18
1,14	1,72	1,351	0,50	1,48	1,93	0,811	0,30	1,82	2,14	0,472	0,18
1,15	1,72	1,330	0,50	1,49	1,93	0,799	0,30	1,83	2,15	0,464	0,17
1,16	1,73	1,310	0,49	1,50	1,94	0,787	0,29	1,84	2,15	0,456	0,17
1,17	1,74	1,290	0,48	1,51	1,95	0,775	0,29	1,85	2,16	0,449	0,17
1,18	1,74	1,271	0,47	1,52	1,96	0,763	0,28	1,86	2,16	0,441	0,16
1,19	1,75	1,252	0,47	1,53	1,96	0,752	0,28	1,87	2,17	0,433	0,16
1,20	1,75	1,233	0,46	1,54	1,97	0,740	0,28	1,88	2,18	0,425	0,16
1,21	1,76	1,215	0,45	1,55	1,98	0,729	0,27	1,89	2,18	0,418	0,16
1,22	1,76	1,197	0,45	1,56	1,98	0,718	0,27	1,90	2,19	0,410	0,15
1,23	1,77	1,179	0,44	1,57	1,99	0,707	0,26	1,91	2,19	0,403	0,15
1,24	1,78	1,161	0,43	1,58	1,99	0,696	0,26	1,92	2,20	0,396	0,15
1,25	1,78	1,144	0,43	1,59	2,00	0,686	0,26	1,93	2,21	0,389	0,14
1,26	1,79	1,127	0,42	1,60	2,00	0,675	0,25	1,94	2,21	0,381	0,14
1,27	1,80	1,110	0,41	1,61	2,01	0,665	0,25	1,95	2,22	0,374	0,14
1,28	1,80	1,094	0,41	1,62	2,02	0,654	0,24	1,96	2,23	0,367	0,14
1,29	1,81	1,077	0,40	1,63	2,02	0,644	0,24	1,97	2,24	0,360	0,13
1,30	1,82	1,061	0,40	1,64	2,03	0,634	0,24	1,98	2,24	0,354	0,13
1,31	1,82	1,046	0,39	1,65	2,04	0,624	0,23	1,99	2,25	0,347	0,13
1,32	1,83	1,030	0,38	1,66	2,04	0,614	0,23	2,00	2,25	0,340	0,13
1,33	1,83	1,015	0,38	1,67	2,05	0,605	0,23				

Расчетные значения угла внутреннего трения и удельного сцепления глинистых грунтов (по Н. Н. Маслову, 1968 г.)

Консистенция	Глина		Суглинок		Супесь	
	φ°	c*	φ°	c*	φ°	c*
Твердая	22	100/1,0	25	60/0,60	28	20/0,20
Полутвердая	20	60/0,60	23	40/0,40	26	15/0,15
Тугопластичная	18	40/0,40	21	25/0,25	24	10/0,10
Мягкопластичная	14	20/0,20	17	15/0,15	20	5/0,05
Текучепластичная	8	10/0,10	13	10/0,10	18	2/0,02
Текучая	6	5/0,05	10	5/0,05	14	0/0,00

* в числителе – кПа, в знаменателе – кгс/см^2

Значения угла внутреннего трения и удельного сцепления щебнисто-глинистых грунтов [4]

Наименование заполнителя	Консистенция заполнителя	Х-ка грунтов	Характеристика грунтов при содержании щебня и дресвы, %							
			20	30	40	50	60	70	80	90
Супесь	0 < B < 0,75	c	12 (0,12)	10 (0,10)	9 (0,09)	7 (0,07)	6 (0,06)	5 (0,05)	4 (0,04)	4 (0,04)
		φ	36	40	43	45	46	47	48	48
Суглинок	0 < B < 0,25	c	44 (0,44)	37 (0,37)	32 (0,32)	27 (0,27)	24 (0,24)	20 (0,20)	17 (0,17)	12 (0,12)
		φ	23	31	36	39	42	45	47	48
	0,25 < B < 0,5	c	23 (0,23)	19 (0,19)	16 (0.16)	14 (0,14)	12 (0,12)	10 (0,10)	8 (0,08)	6 (0,06)
		φ	20	28	34	38	41	44	46	47
	0,5 < B < 0,75	c	13 (0,13)	11 (0,11)	10 (0,10)	8 (0,08)	7 (0,07)	6 (0,06)	5 (0,05)	3 (0,03)
		φ	18	26	32	36	40	43	45	47
Глина	0 < B < 0,25	c	53 (0,53)	46 (0,46)	39 (0,39)	34 (0,34)	29 (0,29)	25 (0,25)	21 (0,21)	17 (0,17)
		φ	15	21	27	33	37	41	44	46
	0,25 < B < 0,5	c	26 (0,26)	24 (0,24)	21 (0,21)	18 (0,18)	15 (0,15)	13 (0,13)	12 (0,12)	8 (0,08)
		φ	13	19	25	31	35	39	43	46
	0,5 < B < 0,75	c	16 (0,16)	14 (0,14)	12 (0,12)	10 (0,10)	9 (0,09)	8 (0,08)	7 (0,07)	7 (0,07)
		φ	11	17	23	29	34	38	42	45

Примечание 1 Содержание щебнистых и дресвяных включений (в %) устанавливается по результатам определения зернового состава щебенисто-глинистого грунта При этом частицы крупнее 2 мм относятся к включениям, частицы менее 2 мм к заполнителю.

Примечание 2. Показатели величины удельного сцепления в кПа, в скобках – в кгс/см^2.

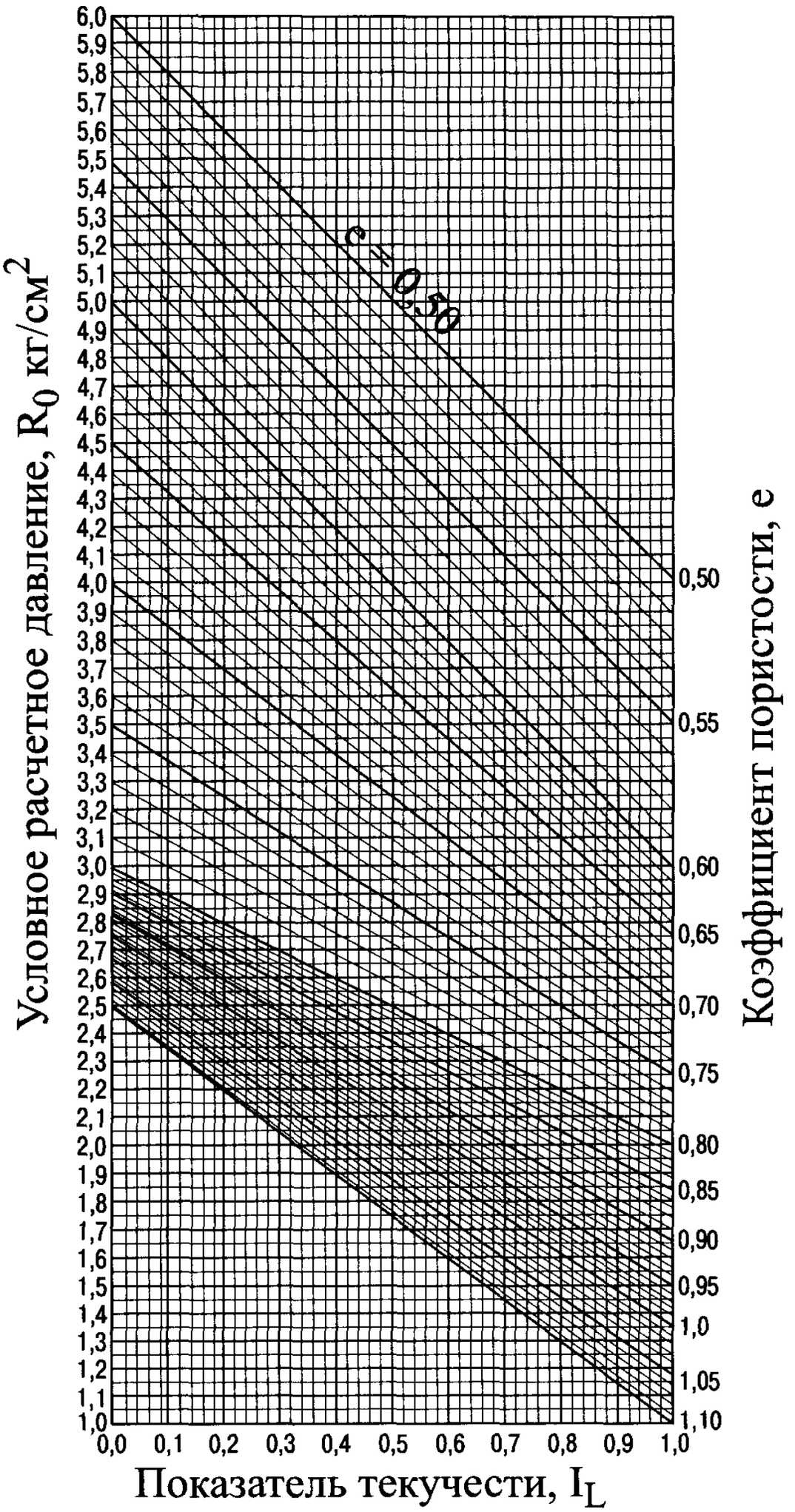
Нормативные значения удельного сцепления c_n, кПа (кгс/см^2), угла внутреннего трения, град, и модуля деформации E, МПа (кгс/см^2), пылевато-глинистых нелессовых грунтов четвертичных отложений [1]

Наименование грунтов и пределы нормативных значений их показателей текучести		Х-ка грунтов	Характеристики грунтов при коэффициенте пористости e, равном						
			0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Супеси	$0 \le I_L \le 0,25$	c_n	21 (0,21)	17 (0,17)	15 (0,15)	13 (0,13)	–	–	–
		φ_n	30	29	27	24	–	–	–
	$0,25 < I_L \le 0,75$	c_n	19 (0,19)	15 (0,15)	13 (0,13)	11 (0,11)	9 (0,09)	–	–
		φ_n	28	26	24	21	18	–	–
Суглинки	$0 < I_L \le 0,25$	c_n	47 (0,47)	37 (0,37)	31 (0,31)	25 (0,25)	22 (0,22)	19 (0,19)	–
		φ_n	26	25	24	23	22	20	–
	$0,25 < I_L \le 0,5$	c_n	39 (0,39)	34 (0,34)	28 (0,28)	23 (0,23)	18 (0,18)	15 (0,15)	–
		φ_n	24	23	22	21	19	17	–
	$0,5 < I_L \le 0,75$	c_n	–	–	25 (0,25)	20 (0,20)	16 (0,16)	14 (0,14)	12 (0,12)
		φ_n	–	–	19	18	16	14	12
Глины	$0 < I_L \le 0,25$	c_n	–	81 (0,81)	68 (0,68)	54 (0,54)	47 (0,47)	41 (0,41)	36 (0,36)
		φ_n	–	21	20	19	18	16	14
	$0,25 < I_L \le 0,5$	c_n	–	–	57 (0,57)	50 (0,50)	43 (0,43)	37 (0,37)	32 (0,32)
		φ_n	–	–	18	17	16	14	11
	$0,5 < I_L \le 0,75$	c_n	–	–	45 (0,45)	41 (0,41)	36 (0,36)	33 (0,33)	29 (0,29)
		φ_n	–	–	15	14	12	10	7

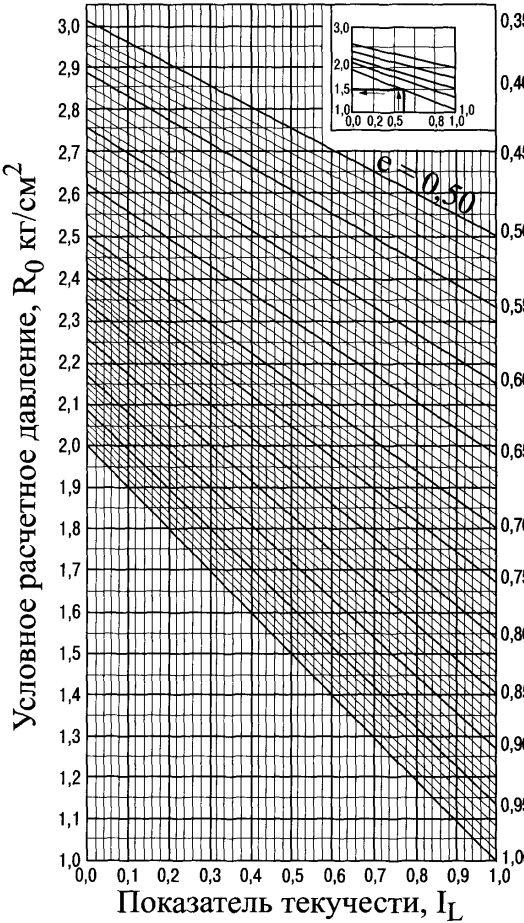
Нормативные значения модуля деформации пылевато-глинистых нелессовых грунтов [1]

Происхождение и возраст грунтов		Наименование грунтов и пределы нормативных значений их показателей текучести		Модуль деформации грунтов E, МПа (кгс/см^2), при коэффициенте пористости e, равном										
				0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	1,2	1,4	1,6
Четвертичные отложения	Аллювиальные Делювиальные Озерные Озерно-аллювиальные	Супеси	$0 \le I_L \le 0,75$		32 (320)	24 (240)	16 (160)	10 (100)	7 (70)	–	–	–	–	–
		Суглинки	$0 \le I_L \le 0,25$		34 (340)	27 (270)	22 (220)	17 (170)	14 (140)	11 (110)	–	–	–	–
			$0,25 < I_L \le 0,5$		32 (320)	25 (250)	19 (190)	14 (140)	11 (110)	8 (80)	–	–	–	–
			$0,5 < I_L \le 0,75$		–	–	17 (170)	12 (120)	8 (80)	6 (60)	5 (50)	–	–	–
		Глины	$0 \le I_L \le 0,25$		–	28 (280)	24 (240)	21 (210)	18 (180)	15 (150)	12 (120)	–	–	–
			$0,25 < I_L \le 0,5$		–	–	21 (210)	18 (180)	15 (150)	12 (120)	9 (90)	–	–	–
			$0,5 < I_L \le 0,75$		–	–	–	15 (150)	12 (120)	9 (90)	7 (70)	–	–	–
	Флювиогляциальные	Супеси	$0 \le I_L \le 0,75$		33 (330)	24 (240)	17 (170)	11 (110)	7 (70)	–	–	–	–	–
		Суглинки	$0 \le I_L \le 0,25$		40 (400)	33 (330)	27 (270)	21 (210)	–	–	–	–	–	–
			$0,25 < I_L \le 0,5$		35 (350)	28 (280)	22 (220)	17 (170)	14 (140)	–	–	–	–	–
			$0,5 < I_L \le 0,75$		–	–	17 (170)	13 (130)	10 (100)	7 (70)	–	–	–	–
	Моренные	Супеси Суглинки	$I_L \le 0,5$	75 (750)	55 (550)	45 (450)	–	–	–	–	–	–	–	–
Юрские отложения оксфордского периода		Глины	$-0,25 \le I_L \le 0$		–	–	–	–	–	27 (270)	25 (250)	22 (220)	–	–
			$0 < I_L \le 0,25$		–	–	–	–	–	24 (240)	22 (220)	19 (190)	15 (150)	–
			$0,25 < I_L \le 0,5$		–	–	–	–	–	–	–	16 (160)	12 (120)	10 (100)

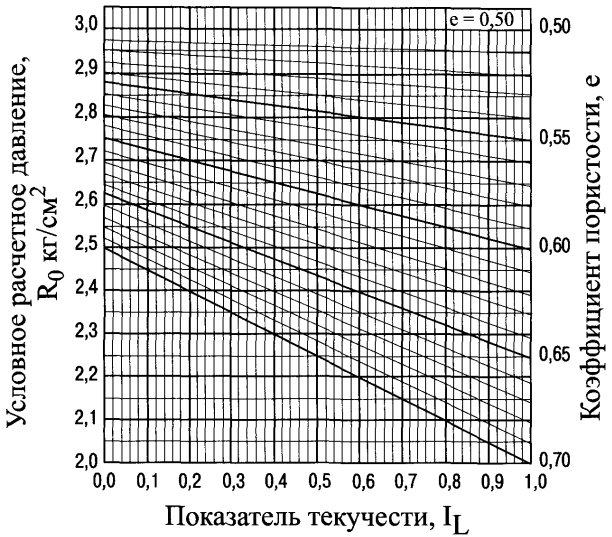
Номограмма для определения условного расчетного давления (расчетного сопротивления) R_o на глины [3]



Номограмма для определения условного расчетного давления (расчетного сопротивления) R_0 на суглинки [3]



Номограмма для определения условного расчетного давления (расчетного сопротивления) R_o на супеси [3]



1.4. Скальные грунты

Физико-механические свойства скальных грунтов [5]

Наименование грунта	Район	ρ_s, г/см^3	ρ, г/см^3	E, $\times 10^5$, кгс/см^3	Временное сопротивление сжатию*, кгс/см^2		
					в воздушно-сухом состоянии	в водонасыщенном состоянии	после 25-кратного замораживания
Гранит	Украина	2.69	2.64	6 77	2032	1736	1684
	Пермская обл	–	2 67	–	1402	993	–
	Кавказ	2.67	2 64	3 98	2076	1863	1727
Песчаник	Ленинград	–	2.20	–	2442	70	–
	Самарская Лука	–	2.34	4.95	2186	–	–
	Средний Урал	–	2.50	–	1197	–	932
Известняк	Калининская обл.	–	2 36	2.58	720	–	–
	Ленинградская обл.	–	2.65	–	1029	801	–
	Подмосковье	2 69	2 19	2 51	586	–	–
	Калужская обл	–	2.59	6 21	1875	–	–
	Рязанская обл.	–	2 26	1 75	546	–	–
	Тульская обл	–	2.47	4 81	964	–	–
	Владимирская обл	–	2 39	2.00	410	–	–
	Поволжье	2.82	2.25	4.19	720	–	–
	Пермская обл	–	2.43	–	693	374	–
	Коми АССР	–	2.56	–	1497	1311	1214
	Казахстан	–	2 68	–	1259	723	–
	Дальний Восток	–	2 49	–	1175	728	491
Доломит	Подмосковье	2 73	2 50	2 81	760	–	–
	Самарская Лука	2 83	2.62	4.29	1510	–	–

* Предел прочности на одноосное сжатие, R_c

Физико-механические свойства скальных грунтов [6]

Район, возраст	ρ_S, г/см^3	ρ, г/см^3	e	w, %	Временное сопротивление сжатию, кгс/см^2	
					в воздушно-сухом состоянии	в водо-насыщенном состоянии
Песчаник прочный						
Пензенская обл	–	1.75-2.17	–	1.54-17.9	451-1611	173-1162
Воркута	2.80	2.67	0.05	0.08	932	–
Прикаспий	–	2.47-2.58	–	0 97-2.56	377-923	515-562
Средний Урал	–	2.38-2 61	–	0.12-4 30	800-1684	–
Прибайкалье	2.7-2.8	2 23-2.64	0 06-0 20	2.3-5 0	430-1418	350-933
Восточная Сибирь	2.6-2 79	1.72-2.28	0.002-0.54	2-12	320-2170	50-1900
Дальний Восток	2.27-2.81	1 99-2 04	–	0.12-0 30	1000-1620	–
Песчаник средней плотности						
Ленинград	–	2.14-2.23	–	6.97-9.9	194-295	16-170
Приднестровье	2.65-2 68	2.09-2.44	0.13-0.26	3.7	231-893	195-700
Прикаспий	–	2.13-2 23	–	9 8-11.6	195-225	–
Алевролит						
Донбасс, C, P, T	2 64-2 79	2 16-2.55	–	0.03-0 25	140-210	–
Восточная Сибирь, C_2-P_2	2 69-2.82	2.15-2.67	0.27-0 43	–	180-1280	170-290
Забайкалье, J-K	2.56-2.68	1 91-2.18	0 38-0 64	0.14-0 23	24-480	–
Конгломерат						
Кривой Рог	–	2.60-2.75	0.004-0.04	–	430-1400	–
Забайкалье, J-K	2 49-2.68	2 33-2 44	0.1-0 16	–	180-300	–
Дальний Восток, N	2.70	2 61-2.65	0.03	0.40-0.67	2400-2870	–
Известняк						
Архангельская обл., C_2	2 75-2.78	1.97-2 51	0.18-0.25	1 4-4.0	530-1610	710-1150
Сибирь, кембр.	2.72-2.73	2 63-2.71	0 004-0.01	0.09-0.86	800-1000	2600
Донбасс, J_3-K_2	2.61-2 71	1.83-2.58	0.12-0 35	–	90-230	–
Подмосковье	2.73	2.19-2.22	0 27	3.5-9.1	230-500	–
Поволжье, C_3	2 69	2.25	0 20	4 93	720	–
Тольятти, C_3-P_1	–	2 27	0.20	5 04	650	–

Физико-механические свойства аргиллита и мела [6]

Район	ρ_S, г/см^3	ρ, г/см^3	e	w, %	φ, град	c, кгс/см^2	Временное сопротивление сжатию, кгс/см^2
Аргиллит							
Приднестровье	–	2.40	0 20	0 37	24	0.43	203-364
Донбасс	2 72-2.79	2 40-2.50	–	–	–	–	130-270
Западная Сибирь (слабый)	–	1 90-1.99	0.51-0 59	0 20-0.22	15-21	2.6-3 8	32
Западная Сибирь (прочный)	–	2 11	0.48	0.17	27	5 4	688
Предуралье (ваппы)	2.75	2.10	0 49	–	19	0.1	–
Восточная Сибирь	2.69-2 82	2.15-2.40	0 27-0 43	0.06-0 14	–	–	180-1280
Воркута	–	2.57	0.11	0 15	35	1 39	556
Прибайкалье	2.68-2.79	2.29-2 50	–	–	–	–	120-420
Мел							
Ровно	2.68-2.73	1 65-1 85	0.63-1 00	0 21-0 34	–	–	–
Москва	2.65	1 40	2 4	0 81	10	0.25	–
Губкин Белгород обл	–	1 90	0 83	0.30	–	–	20
Белгород	–	1.88	0 84	0.27	–	–	–
Донбасс	2 30-2.84	1 44-1 78	–	0 11-0 30	25-30	0 2-0.7	25-75
Вольск	–	–	–	0 11-0.16	–	–	11-20
Приднестровье	2.62-2.74	1 22-2.20	0 51-1.20	–	30-32	4.4-5.0	17-28

Механические свойства сухого и водонасыщенного мела [6]

Характеристика	Сухой мел	Водонасыщенный мел
Временное сопротивление сжатию, кгс/см^2	27-45	5.5-25
Коэффициент Пуассона	0.29-0.33	0 37-0 39
Угол внутреннего трения, град	24-30	1-5
Удельное сцепление, кгс/см^2	7-8 7	4.1-7.7

Физико-механические свойства доломита и мергеля [6]

Район, возраст	ρ_S, г/см^3	ρ, г/см^3	e	w, %	Временное сопротивление сжатию, кгс/см^2	
					в воздушно-сухом состоянии	в водо-насыщенном состоянии
Доломит						
Литва, D	–	2 20-2 57	–	–	165-970	–
Эстония	–	2.03-2 46	–	3.8-14 4	267-866	26-645
Ленинг-радская обл., O-S	2.88	2 21-2 68	0 13-0.25	1 3-7 4	370-1430	190-1190
Архангельск, C_2	2 71-2.84	2 07-2 38	0 18-0 25	3.9-6 7	410-975	450-790
Донбасс, P_1	2.89-2 95	2 43-2.45	0.19-0.20	–	520-870	–
Гор Мягково, C_{2-3}	–	2 39	0.002	5 1	1157	943
Зубцовский гидроузел	–	2 17	0 003	10 7	483	466
Поволжье, C_1	2.84	2 45	0 16	–	941	–
Тольятти, C_3	2 80	2.48	0.14	3.4	844	749
Западная Сибирь, кембр.	2.74-2 84	2 68-2.72	0.007-0.06	0 28	400-2200	–
Прибайкалье, кембрий	2 83	2 69	0.05	1 5	1248	1073
Дальний Восток	2.81-2 90	2 71-2 84	0 01-0 03	0 24-1.16	1126-2307	–
Норильск, S_2	–	2 78	–	–	1200	–
Мергель						
Череповец	2.8	2 0-2 66	0 08	0 05-0 17	300-400	–
Москва	2 65	1 65	1.3	0 45	–	–
Воронежская обл , K_2	2 76	1.96-2 05	0 64-0.65	0 19-0.24	–	–
Белгород, K_2	2 70	1 90	0 78	0 25	13-35	–
Соликамск, P_1	–	2.09-2 31	0.36-0 58	0.13-0 19	24-25	–
Западная Сибирь	2 65	1 56-2.14	0 42-1 1	0 13-0 32	–	–
Средняя Азия	1.77-2 76	1 49-2.13	0 09-0 39	–	140-350	–
Прибайкалье, кембрий	2 65-2 77	2.45-2 51	–	–	420-980	–

Физико-механические свойства доломитовой муки [6]

Район	ρ_S, г/см^3	ρ, г/см^3	e	w, %	φ, град	c, кгс/см^2	E, кгс/см^2
Горький, плотная	–	–	–	0.05-0 22	29-39	0-0.15	18
То же, средней плотности	–	–	–	0 05-0 22	26-33	0-0.05	–
То же, рыхлая	–	–	–	0 05-0 22	22-29	0.-0.06	–
Куйбышевская обл	2.81-2.89	1.48-2.03	0 5-1.2	–	43-47	–	–
Владимирская обл	2 81-2 84	1 76-1.79	0.88-0 91	0.14-0.18	26-37	0 37-0 48	180-190
Архангельская обл.	2 77-2 81	1 89	0 83	0.25	35	0.07	60-80
То же	2 83-2 87	1.72-1.75	0.84-0 90	0 14-0 15	33	0.04	70-80

Физико-механические свойства кремнистых пород [6]

Породы	Район	ρ_S, г/см^3	ρ, г/см^3	e	w, %	Временное сопротивление сжатию, кгс/см^2	
						в воздушно-сухом состоянии	в водонас состоянии
Диатомит	Поволжье	–	0 73-1 35	0.62-1.31	0.23-0 45	22-36	1-6
Диатомит	Урал	2.27-2.36	0.73-0 85	1.64-2 12	0.3-0.4	20-40	1-5
Опока	Урал	–	0 9-1.05	–	–	48-62	10-15
Опока окремнелая	Урал	–	1.3-1 7	–	–	70-480	–
Радиолярит опоковидный	Курган	2.47-2.49	1 56-1.62	1 30-1.47	0.5-0 57	–	–

Физико-механические свойства туфа [6]

Район	ρ_S, г/см^3	ρ, г/см^3	e	w, %	Временное сопротивление сжатию, кгс/см^2	
					в воздушно-сухом состоянии	в водо-насыщенном состоянии
Вост Сибирь, прочный, T_1	2 69-2.79	2 31-2.79	0.05-0.56	1-11	800-970	550-600
Крым, сред. прочный, J_2	2 75-2.78	2.42-2 52	–	2 1-3.1	373-570	329-386
Якутия, сред. прочный	2 84	1 6-2 56	0 08-0.49	8 1	245	135
Карпаты, малопрочный, N	–	1 11-1.77	до 1.2	28-35	25-160	–

Прочностные свойства скальных грунтов Украины при неравномерном трехосном динамическом нагружении [7]

№№	Наименование грунта	ρ, г/см^3	ρ_d, г/см^3	e	w, %	Прочность грунта на сжатие, кгс/см^2	φ°
1	Песчаник среднезернистый на известковистом цементе	2.26-2 52	2.22-2 50	0 04-0.16	0 2-3	812	38-50
2	Песчаник глинистый	2.15-2 56	2.14-2 52	0.05-0.22	0.5-3	–	39-51
3	Алевролит	2.40-2 77	2.38-2 75	0.04-0.08	0.8-1 2	400-640	22-37
4	Известняк силурийский	2.57-2.58	2.57-2.58	0.01-0.22	0	810	36
5	Известняк-ракушечник	1.60-2 05	–	–	–	89	–
6	Сланец углистый	2.58-2 65	2.58-2.65	0 04	0	670	43
7	Каменный уголь (антрацит)	1.57-1 58	1 57-1 58	–	0	325	30-42

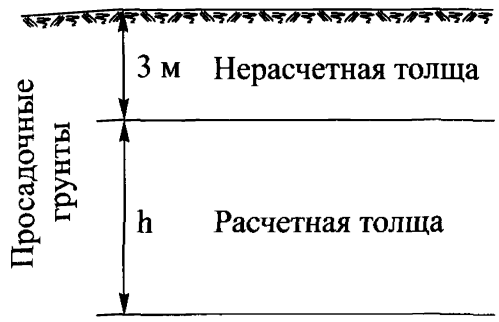
2. Просадочность грунтов

Определение коэффициента пористости, соответствующего влажности на границе текучести w_L, $e_L = \omega\rho_S$ [18]

w_L, %	Значения объемного веса частиц грунта (ρ_S)										
	2 60	2 62	2 64	2 66	2 68	2 70	2 72	2.74	2 76	2.78	2 80
15	0.39	0.39	0 40	0 399	0.40	0.40	0 41	0 41	0 41	0.42	0 42
16	0 42	0 42	0.42	0.426	0 43	0 43	0.44	0.44	0.44	0 44	0 45
17	0.44	0.45	0.45	0.452	0 46	0 46	0 46	0 46	0.47	0.47	0.48
18	0.47	0 47	0 48	0 479	0.48	0.49	0 49	0 49	0 50	0 50	0 50
19	0.49	0 50	0 50	0.505	0 51	0.51	0 52	0.52	0.52	0 53	0 53
20	0.52	0.52	0 53	0 532	0 54	0 54	0.54	0 55	0 55	0.56	0 56
21	0 55	0.55	0 55	0.559	0 56	0 57	0 57	0.58	0.58	0 58	0 59
22	0.57	0.58	0.58	0 585	0 59	0 59	0 60	0.60	0 61	0.61	0.62
23	0.60	0.60	0 61	0 612	0 62	0.62	0 62	0.63	0 63	0 64	0 64
24	0 62	0 63	0 63	0.638	0.64	0 65	0 65	0 66	0 66	0 67	0.67
25	0 65	0 66	0.66	0 665	0.67	0 68	0 68	0 68	0 69	0.70	0.70
26	0 67	0.68	0 69	0.692	0 70	0 70	0.71	0.71	0 72	0.72	0.73
27	0.70	0.71	0.71	0 718	0.72	0 73	0 73	0 74	0.74	0 75	0 76
28	0 73	0 74	0 74	0.745	0 75	0 76	0.76	0 77	0.77	0 78	0 78
29	0 75	0.76	0.76	0 771	0.78	0 78	0 79	0 79	0 80	0.81	0 81
30	0 78	0 79	0 79	0.798	0 80	0 81	0 82	0.82	0 83	0 83	0 84
31	0.81	0.81	0.82	0 825	0 83	0 84	0 84	0 85	0 86	0.86	0 87
32	0.83	0.84	0 84	0.851	0 86	0 86	0 87	0 88	0 88	0 89	0 90
33	0 86	0.87	0.87	0 878	0 88	0 89	0 90	0 90	0 91	0.92	0 92
34	0 88	0 89	0 90	0 904	0 91	0 92	0 92	0 93	0.94	0 94	0 95
35	0 91	0 92	0 92	0 931	0 94	0 94	0 95	0 96	0 97	0.97	0 98
36	0 94	0 95	0 95	0.958	0 96	0 97	0.98	0 98	0 99	1 00	1 01
37	0.96	0.97	0.98	0 984	0 99	1 00	1 01	1 01	1 02	1 03	1 04
38	0 99	1 00	1 00	1.011	1 02	1 03	1 03	1 04	1 05	1.06	1.05
39	1 01	1.02	1.03	1 037	1 04	1 05	1 06	1 07	1 08	1.08	1 09
40	1 04	1 05	1 06	1.06	1 07	1 08	1 09	1 10	1.10	1 11	1 12
41	1 07	1.08	1.08	1 09	1 10	1 11	1 12	1.12	1 13	1.14	1 15

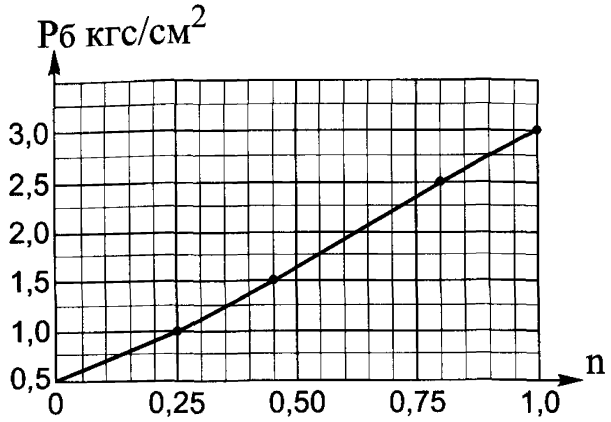
Грунтовые условия по просадочности
I тип – просадка грунтов от собственного веса $S_б \leq 5$ см
II тип – $S_б > 5$ см

Расчетная схема вычисления просадки ($S_б$) от бытового давления ($P_б$) [18]



$P_б = (3 + \frac{h}{2})\ \rho\ 0{,}1$ кгс/см^2, $\delta^б_{пр} = n\ \delta^{3кгс/см^2}_{пр}$, $S_б = \delta^б_{пр}\ h$, где ρ – объемный вес грунта природной влажности,

n – коэффициент, определяемый по графику



$S_б$ – просадка при бытовом давлении,

h – толща просадочного грунта ниже 3 м (средняя по слою);

$\delta^{3кгс\ см^2}_{пр}$ – относительная просадочность при давлении 3 кгс/см^2;

$\delta^б_{пр}$ – относительная просадочность при бытовом давлении

Пример

h = 7 м

ρ = 1,67 г/см^3

$\delta_{пр}$ = 0,05

$P_б = (3 + \frac{7}{2})\ 1{,}67\ \ 0{,}1 = 1{,}09$ кгс/см^2,

n по графику равно 0,28, $\delta^б_{пр} = 0{,}05 \cdot 0{,}28 = 0{,}14$,

$S_б$ (просадка от бытового давления) = 0,014 7 = 0,098 = 9,8 см, т.е грунтовые условия относятся ко II типу, т к $S_б > 5$ см.

3. Морозное пучение грунтов

Определение величины пучения [8]

1 Замкнутая система (отсутствие подтока воды к фронту промерзания из смежных непромерзших грунтов)

Грунты не подвержены пучению при условиях·

глинистые грунты $w \le w_p$; песчаные $w \le 0{,}92\frac{(\rho_s - \rho_d)\rho_w}{\rho_s\rho_d}$

Если указанные условия не соблюдаются, то величину пучения определяют по формулам:

при неполном водонасыщении $h = \left[\frac{\rho_d}{\rho_w}(1{,}09w - 0{,}09w_H + \frac{\rho_w}{\rho_s}) - 1\right]\cdot Z$,

при полном водонасыщении $h = 0{,}09\rho_s\frac{w - w_H}{\rho_w + w\rho_s}Z$,

где w_H – содержание незамерзшей воды, Z – глубина промерзания (наибольшая).

w_H для супеси 0,025-0,05; суглинка 0,07-0,11; глины 0,10-0,15.

2 Открытая система (для участков с близким залеганием грунтовых вод от поверхности)

$$h = \frac{2{,}2(w_{кап} - w)}{\alpha_0}(2{,}3H_0 \lg\frac{H_0}{H_0 - Z})$$

где $\alpha_0 = \frac{Z^2}{2T}$; T – длительность зимы, $w_{кап}$ – капиллярная влагоемкость породы, $w_{кап} \approx w_0$; H_0 – глубина залегания грунтовых вод от поверхности.

Наименование грунтов по степени пучинистости [9]

$$R = 0{,}015(w - 10) + \frac{(w - w_{кр})}{w_p\sqrt{t_0}},$$

где R – критерий пучения, t_0 – средняя температура воздуха за зимний период, $w_{кр} \approx w_p + 0{,}37(I_p - 1{,}5)$; $w_{кр} \approx w_p$ + 2-6%

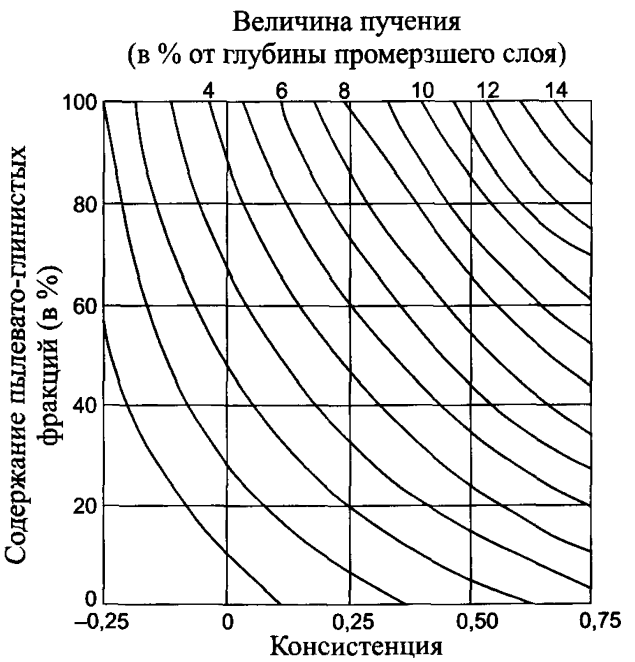
Условия пучения грунтов [9]

1 $w > w_{кр}$	
2 $w > w_{пл}$	$w_{пл} = 0{,}92\frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_s\rho_d} + (0{,}01 \div 0{,}02)$
3. $\rho_d > \rho_{кр}$	$\rho_{кр} = \frac{0{,}92\rho_s}{0{,}92 + w_{кр}\rho_s}$ – пучение в этом случае проявляется лишь за счет начальной влажности, не превышая m ≤ 3 5
4 $\rho_d < \rho_{кр}$	– грунт пучинистый, интенсивность пучения может возрастать и за счет миграционного водонасыщения

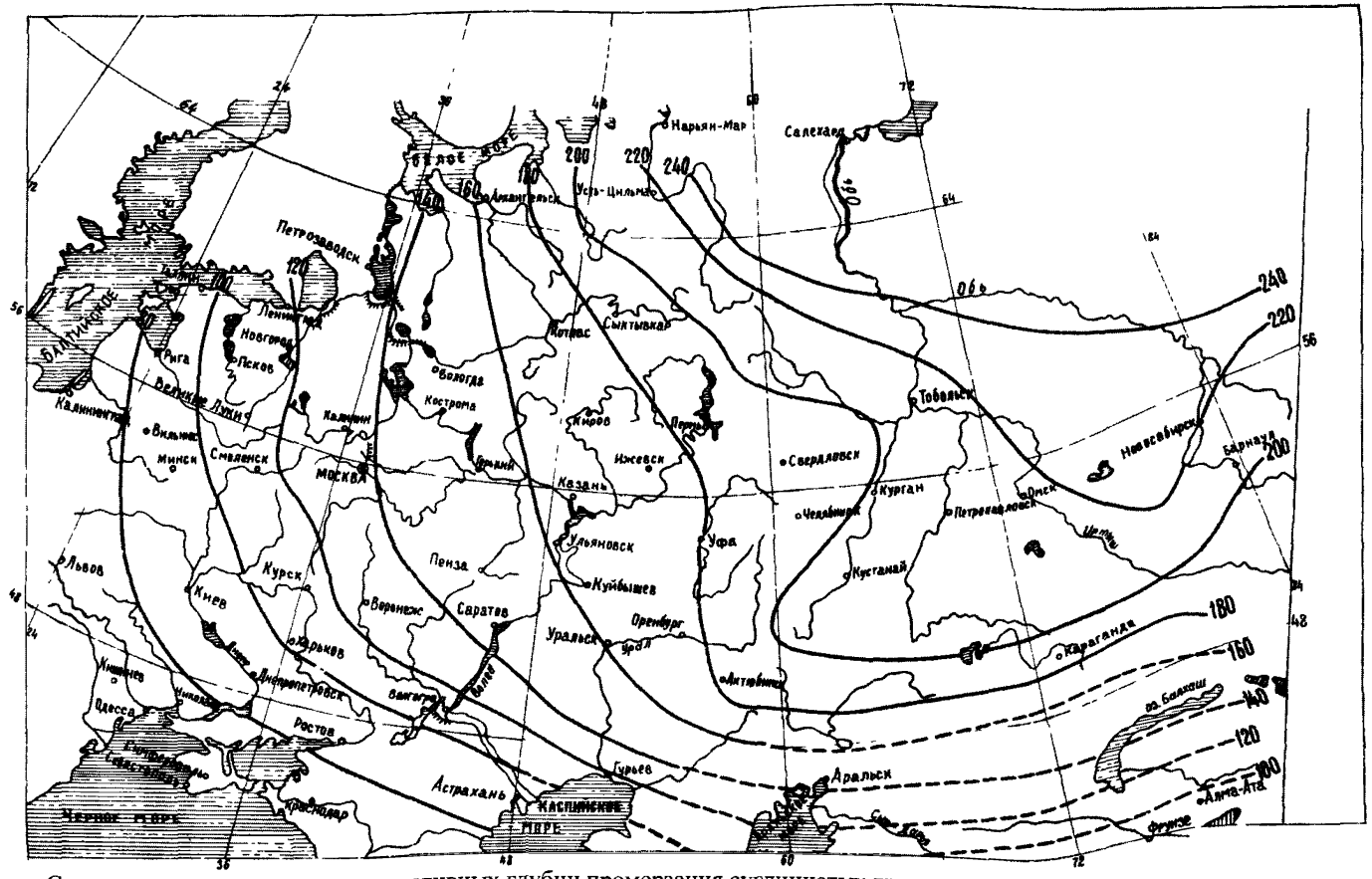
Степень пучинистости грунтов [9]

Наименование грунтов	Наименование грунта по степени пучинистости, m см/м				
	потенциально пучинистый m = 0	слабо пучинистый 0 < m < 3 5	средне пучинистый 3 5 < m < 7	сильно пучинистый 7 < m < 12	чрезмерно пучинистый m > 12
Супесь $2 < I_p \le 7$	R ≤ 0	0 < R ≤ 0.46	0 46 < R ≤ 0.92	0.92 < R ≤ 1.58	R > 1 58
Супесь пылеватая $2 \le I_p \le 7$	R ≤ 0	0 < R ≤ 0.28	0 28 < R ≤ 0.56	0 56 < R ≤ 0.97	R > 0.97
Суглинок $7 < I_p \le 17$	R ≤ 0	0 < R ≤ 0 33	0.33 < R ≤ 0 66	0 66 < R ≤ 1.10	R > 1 10
Суглинок пылеватый $7 < I_p \le 13$	R ≤ 0	0 < R ≤ 0 25	0.25 < R ≤ 0.55	0 55 < R ≤ 0.87	R > 0 87
Суглинок пылеватый $13 < I_p \le 17$	R ≤ 0	0 < R ≤ 0.21	0.21 < R ≤ 0 42	0 42 < R ≤ 0 74	R > 0 74
Глина $I_p > 17$	R ≤ 0	0 < R ≤ 0 40	0.40 < R ≤ 0 80	0.80 < R ≤ 1.30	R > 1.30

Номограмма для определения величины морозного пучения элювиальных глинистых грунтов в зависимости от консистенции и содержания пылевато-глинистой фракции [10]



Схематическая карта нормативных глубин промерзания грунтов на территории бывшего СССР



Сплошная линия – изолинии нормативных глубин промерзания суглинистых грунтов, см, пунктирная – то же, для малоисследованных районов.

4. Коррозионная агрессивность грунтов

Удельное электрическое сопротивление грунтов и пород (№№1-8 по данным геофизических исследований в Гипроречтрансе; №№9-13 – [11])

№№	Наименование грунтов и пород	Величина удельного сопротивления, Ом м
1	Ил текучий	10-15
2	Глина текучая	20-30
3	Глина твердая	40
4	Суглинок	40-80
5	Суглинок просадочный	40
6	Супесь	60-100
7	Песок маловлажный	200-300
8	Песок водонасыщенный	50-200
9	Мергель	10-100
10	Известняк	10-1000
11	Доломит	100
12	Гипс	100-1000
13	Магматические породы	1000-10000

Коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали [12]

Коррозионная агрессивность грунта	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом м	Средняя плотность катодного тока, i_K, А/м^2
Низкая	Св 50	До 0,05
Средняя	От 20 до 50	От 0,05 до 0,20
Высокая	До 20	Св. 0,20

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля [12]

Коррозионная агрессивность грунта	pH	Массовая доля компонентов, %, от массы воздушно-сухой пробы	
		органическое вещество (гумус)	нитрат-ион
Низкая	От 6,5 до 7,5	До 0,01	До 0,0001
Средняя	От 5,0 до 6,5 От 7,5 до 9,0	От 0,01 до 0,02	От 0,0001 до 0,001
Высокая	До 5, св 9,0	Св 0,02	Св. 0,001

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к алюминиевой оболочке кабеля [12]

Коррозионная агрессивность грунтов	pH	Массовая доля компонентов, %, от массы воздушно-сухой пробы	
		хлор-ион	ион железа
Низкая	От 6,0 до 7,5	До 0,001	До 0,002
Средняя	От 4,5 до 6,0 От 7,5 до 8,5	От 0,001 до 0,005	От 0,002 до 0,01
Высокая	До 4,5 Св 8,5	Св. 0,005	Св 0,01

Степень воздействия жидкой неорганической среды на бетон, арматуру ж/б конструкций и металлические конструкции [13]

Показатель агрессивности	Показатель агрессивности жидкой среды[1] для сооружений, расположенных в грунтах с K_f свыше 0,1 м/сут , в открытом водоеме и для напорных сооружений при марке бетона по водонепроницаемости			Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон
	W4	W6	W8	
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/л (град)*	Св 0 до 1,05	–	–	Слабоагрессивная
Водородный показатель pH**	Св 5,0 до 6,5	Св. 4,0 до 5,0	Св. 3,5 до 4,0	Слабоагрессивная
	Св. 4,0 до 5,0	Св 3,5 до 4,0	Св 3,0 до 3,5	Среднеагрессивная
	Св. 0 до 4,0	Св. 0 до 3,5	Св. 0 до 3,0	Сильноагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	Св 10 до 40	Св 40***	–	Слабоагрессивная
	Св. 40***	–	–	Среднеагрессивная
Содержание солей магния, мг/л, в пересчете на ион Mg^+	Св. 1000 до 2000	Св 2000 до 3000	Св. 3000 до 4000	Слабоагрессивная
	Св. 2000 до 3000	Св 3000 до 4000	Св 4000 до 5000	Среднеагрессивная
	Св 3000	Св 4000	Св. 5000	Сильноагрессивная
Содержание аммонийных солей, мг/л, в пересчете на ион NH_4^+	Св. 100 до 500	Св. 500 до 800	Св 800 до 1000	Слабоагрессивная
	Св. 500 до 800	Св. 800 до 1000	Св. 1000 до 1500	Среднеагрессивная
	Св 800	Св 1000	Св. 1500	Сильноагрессивная
Содержание едких щелочей, мг/л, в пересчете на ионы Na^+ и K^+	Св. 50000 до 60000	Св 60000 до 80000	Св 80000 до 100000	Слабоагрессивная
	Св 60000 до 80000	Св 80000 до 100000	Св 10000 до 150000	Среднеагрессивная
	Св. 80000	Св. 100000	Св 150000	Сильноагрессивная
Суммарное содержание хлоридов, сульфатов[2], нитратов и др солей, мг/л, при наличии испаряющих поверхностей	Св 10000 до 20000	Св 20000 до 50000	Св 50000 до 60000	Слабоагрессивная
	Св. 20000 до 50000	Св 50000 до 60000	Св 60000 до 70000	Среднеагрессивная
	Св 50000	Св 60000	Св. 70000	Сильноагрессивная

[1] При оценке степени агрессивного воздействия среды в условиях эксплуатации сооружений, расположенных в слабофильтрующих грунтах с K_f менее 0,1 м/сут , значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,3

[2] Содержание сульфатов в зависимости от вида и минералогического состава цемента не должно превышать пределов, указанных в табл 4 и 6

* При любом значении бикарбонатной щелочности среда неагрессивна по отношению к бетону с маркой по водонепроницаемости W6 и более, а также W4 при коэффициенте фильтрации грунта K_f ниже 0,1 м/сут

** Оценка агрессивного воздействия среды по водородному показателю pH не распространяется на растворы органических кислот высоких концентраций и углекислоту

*** При превышении значений показателей агрессивности, указанных в табл 5, степень агрессивного воздействия среды по данному показателю не возрастает

(продолжение)

Цемент	Показатель агрессивности среды[1] с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{2-}, мг/л, для сооружений, расположенных в грунтах с K_f свыше 0,1 м/сут., в открытом водоеме и для напорных сооружений при содержании ионов HCO_3^-, мг-экв/л			Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон марки по водонепроницаемости W4*
	Св. 0,0 до 3,0	Св. 3,0 до 6,0	Св. 6,0	
Портландцемент по ГОСТ 10178-76	Св. 250 до 500	Св. 500 до 1000	Св. 1000 до 1200	Слабоагрессивная
	Св. 500 до 1000	Св 1000 до 1200	Св. 1200 до 1500	Среднеагрессивная
	Св 1000	Св. 1200	Св. 1500	Сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-76 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A не более 7%, $C_3A + C_4AF$ не более 22% и шлакопортландцемент	Св. 1500 до 3000	Св. 3000 до 4000	Св 4000 до 5000	Слабоагрессивная
	Св. 3000 до 4000	Св 4000 до 5000	Св. 5000 до 6000	Среднеагрессивная
	Св 4000	Св. 5000	Св. 6000	Сильноагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266-76	Св 6000 до 82000	Св. 6000 до 8000	Св. 8000 до 12000	Слабоагрессивная
	Св. 6000 до 8000	Св 8000 до 12000	Св. 12000 до 15000	Среднеагрессивная
	Св. 8000	Св. 12000	Св. 15000	Сильноагрессивная

[1] При оценке степени агрессивности среды в условиях эксплуатации сооружений, расположенных в слабофильтрующих грунтах с K_f менее 0,1 м/сут , значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,3

* При оценке степени агрессивности среды для бетона марки по водонепроницаемости W6 значения показателей данной таблицы должны быть умножены на 1,3, для бетона марки по водонепроницаемости W8 – на 1,7

Содержание хлоридов в пересчете на Cl^-, мг/л	Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на арматуру железобетонных конструкций при	
	постоянном погружении	периодическом смачивании
До 500	Неагрессивная	Слабоагрессивная
Св. 500 до 5000	Неагрессивная	Среднеагрессивная
Св. 5000	Слабоагрессивная	Сильноагрессивная

Примечания· 1 Понятие периодического смачивания охватывает зоны переменного горизонта жидкой среды и капиллярного подсоса.
2 При одновременном содержании в жидкой среде сульфатов и хлоридов количество сульфатов пересчитывается на содержание хлоридов умножением на 0,25 и суммируется с содержанием хлоридов 3 Коррозионная стойкость конструкций, подвергающихся действию морской воды средней и сильной степени агрессивности, должна обеспечиваться первичной защитой.

(продолжение)

Неорганические жидкие среды	Водородный показатель pH	Суммарная концентрация сульфатов и хлоридов, г/л	Степень агрессивного воздействия на металлические конструкции при свободном доступе кислорода в интервале температур от 0 до 50°С и скорости движения до 1 м/с
Пресные природные воды	Св 3 до 11	До 5	Среднеагрессивная
	То же	Св. 5	Сильноагрессивная
	До 3	Любая	то же
Морская вода	Св 6 до 8,5	Св 20 до 50	
Производственные оборотные и сточные воды	Св. 3 до 11	До 5	Среднеагрессивная
		Св. 5	Сильноагрессивная
Сточные жидкости животноводческих зданий	Св. 5 до 9	До 5	Среднеагрессивная
Растворы неорганических кислот	До 3	Любая	Сильноагрессивная
Растворы щелочей	Св 11	то же	Среднеагрессивная
Растворы солей концентрацией св 50 г/л	Св 3 до 11	то же	Сильноагрессивная

Примечания 1 При насыщении воды хлором или сероводородом следует принимать степень агрессивного воздействия среды на одну ступень выше
2 При удалении кислорода из воды и растворов солей (деаэрация) следует принимать степень агрессивного воздействия на одну ступень ниже
3 При увеличении скорости движения воды от 1 до 10 м/с, а также при периодическом смачивании поверхности конструкций в зоне прибоя и приливно-отливной зоне или при повышении температуры воды с 50 до 100°С в закрытых резервуарах без деаэрации следует принимать степень агрессивного воздействия среды на одну ступень выше

Коррозионная агрессивность грунтовых и других вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля [12]

Коррозионная агрессивность грунтовых и других вод	pH	Общая жесткость, мг-экв/дм^3	Массовая доля компонентов, мг/дм^3	
			органическое вещество (гумус)	нитрат-ион
Низкая	От 6,5 до 7,5	Св. 5,3	До 20	До 10
Средняя	От 5,0 до 6,5 От 7,5 до 9,0	От 5,3 до 3,0	От 20 до 40	От 10 до 20
Высокая	До 5,0 Св. 9,0	Менее 3,0	Св. 40	Св. 20

Коррозионная агрессивность грунтовых и других вод по отношению к алюминиевой оболочке кабеля [12]

Коррозионная агрессивность грунтовых и других вод	pH	Массовая доля компонентов, мг/дм^3	
		хлор-ион	ион железа
Низкая	От 6,0 до 7,5	До 5,0	До 1,0
Средняя	От 4,5 до 6,0 От 7,5 до 8,5	От 5,0 до 50	От 1,0 до 10
Высокая	До 4,5 Св 8,5	Св. 50	Св 10

6. Статическое и динамическое зондирование

Определение физико-механических характеристик грунтов по результатам статического и динамического зондирования [14]

1. При определении физико-механических характеристик грунтов в качестве показателей зондирования следует принимать:

при статическом зондировании – удельное сопротивление грунта под конусом зонда *q* и удельное сопротивление грунта на муфте трения зонда f [15],

при динамическом зондировании – условное динамическое сопротивление грунта погружению зонда p [16].

2 При определении физико-механических характеристик грунтов не могут быть использованы показатели зондирования, полученные на глубинах менее 1 м, а также с использованием малогабаритных зондов.

3. Приведенные ниже таблицы допускается использовать непосредственно для выбора типа фундаментов, для проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений III класса ответственности, а также для определения прочностных и физических характеристик грунтов, используемых при расчетах оснований по деформациям применительно к зданиям и сооружениям II класса ответственности.

4 Определяемые характеристики относятся к кварцевым и кварцево-полевошпатовым песчаным грунтам четвертичного возраста с небольшой величиной удельного сцепления (менее 0,01 МПа) и к четвертичным пылевато-глинистым грунтам с содержанием органических веществ менее 10%.

Таблицы для статического зондирования

Плотность сложения песков

Пески	Плотность сложения песков в зависимости от q, МПа		
	Плотные	Средней плотности	Рыхлые
Крупные и средней крупности независимо от влажности	Более 15	От 5 до 15	Менее 5
Мелкие независимо от влажности	Более 12	От 4 до 12	Менее 4
Пылеватые.			
маловлажные и влажные	Более 10	От 3 до 10	Менее 3
водонасыщенные	Более 7	От 2 до 7	Менее 2

Модуль деформации песков

Пески	Нормативный модуль деформации песчаных грунтов E при q, МПа									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Все генетические типы, кроме аллювиальных и флювиогляциальных	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
Аллювиальные и флювиогляциальные	17	20	22	25	28	30	33	36	38	41

Угол внутреннего трения песков

q, МПа	Нормативный угол внутреннего трения песчаных грунтов φ при глубине зондирования, м	
	2	5 и более
1,5	28	26
3	30	28
5	32	30
8	34	32
12	36	34
18	38	36
26	40	38
Примечание. Значения угла внутреннего трения φ в интервале глубин от 2 до 5 м определяется интерполяцией		

Показатель текучести пылеватых и глинистых грунтов

q, МПа	Показатель текучести I_L пылеватых и глинистых грунтов при f, МПа										
	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,30	0,40	≥ 0,50
1	0,50	0,39	0,33	0,29	0,26	0,23	0,20	0,16			
2	0,37	0,27	0,20	0,16	0,12	0,10	0,06	0,02	–0,05		
3	0,22	0,16	0,12	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	–0,03	–0,06	
5	0,09	0,04	0,01	0,00	–0,02	–0,03	–0,05	–0,07	–0,09	–0,11	–0,13
8	0,01	–0,02	–0,04	–0,06	–0,07	–0,08	–0,09	–0,11	–0,13	–0,14	–0,15
10		–0,05	–0,07	–0,08	–0,09	–0,10	–0,11	–0,13	–0,14	–0,16	–0,17
12			–0,09	–0,11	–0,11	–0,12	–0,13	–0,14	–0,16	–0,17	–0,18
15				–0,13	–0,14	–0,15	–0,16	–0,17	–0,18	–0,19	–0,20
20					–0,17	–0,18	–0,18	–0,19	–0,20	–0,20	–0,21

Модуль деформации, удельное сцепление и угол внутреннего трения глинистых грунтов

q, МПа	Нормативные значения модуля деформации E, угла внутреннего трения φ и удельного сцепления C суглинков и глин (кроме грунтов ледникового комплекса)				
	E, МПа	Суглинки		Глины	
		φ, град	C, кПа	φ, град	C, кПа
0,5	3,5	16	14	14	25
1	7	19	17	17	30
2	14	21	23	18	35
3	21	23	29	20	40
4	28	25	35	22	45
5	35	26	41	24	50
6	42	27	47	25	55

Таблицы для динамического зондирования

Плотность сложения песков*

Пески	Плотность сложения при р, МПа		
	Плотные	Средней плотности	Рыхлые
Крупные и средней крупности независимо от влажности	Св. 9,8	2,7-9,8	Менее 2,7
Мелкие:			
маловлажные и влажные	Св. 8,6	2,3-8,6	Менее 2,3
водонасыщенные	Св. 6,6	1,6-6,6	Менее 1,6
Пылеватые маловлажные и влажные	Св. 6,6	1,6-6,6	Менее 1,6

Модуль деформации и угол внутреннего трения песков*

Пески	Характеристики свойств грунтов	Нормативные Е, МПа и φ, градусов при р, МПа									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Все генетические типы, кроме аллювиальных и флювиогляциальных											
Крупные и средней крупности независимо от влажности	Е, МПа	21	31	39	45	51	55	59	62	64	66
	φ, градусов	31	34	36	38	39	40	41	42	43	43
Мелкие независимо от влажности	Е, МПа	15	23	30	34	39	42	45	48	51	53
	φ, градусов	29	32	33	35	36	37	38	39	40	41
Пылеватые (неводонасыщенные)	Е, МПа	10	18	23	27	30	33	36	38	40	42
	φ, градусов	27	29	31	32	33	34	35	36	37	37
Аллювиальные и флювиогляциальные	Е, МПа	15	24	32	41	49	57	65	73	81	89

* Приведенные в таблицах зависимости не распространяются на пылеватые водонасыщенные пески

Вероятность разжижения песков

р, МПа		Вероятность разжижения песков при динамических нагрузках
среднее	минимальное	
Менее 1,5	Менее 0,5	Большая вероятность разжижения (пески рыхлого сложения, сцепление практически отсутствует)
От 1,5 до 2,7	От 0,5 до 1,1	Разжижение возможно (пески рыхлые или средней плотности со слабо развитым сцеплением)
От 2,7 до 3,8	От 1,1 до 1,6	Вероятность разжижения невелика (пески средней плотности с развитым сцеплением)
Более 3,8	Более 1,6	Разжижение песков практически невозможно (пески плотные и средней плотности с хорошо развитым сцеплением)

Примечание Оценка разжижаемости песков производится по средним значениям р Учет минимальных значений повышает достоверность прогноза

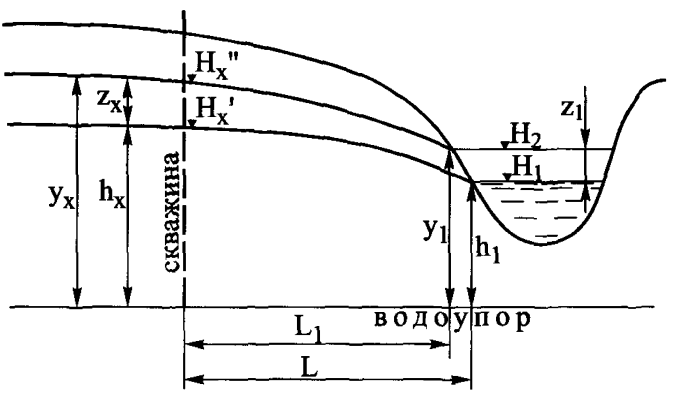
7. Гидрогеологические расчеты

Полевые гидрогеологические исследования содержат, в основном, гидрогеологическую съемку, режимные наблюдения и опытно-фильтрационные работы, описанные в многочисленной специальной литературе

В качестве простейших примеров гидрогеологических исследований при проведении инженерно-геологических работ приведем определение расчетного уровня грунтовых вод после подпора (расчет по режимным наблюдениям) и определение коэффициента фильтрации по скорости восстановления воды в скважине (опытно-фильтрационные работы).

Определение расчетного уровня грунтовых вод [18]

(по формуле Н Г Каменского для горизонтального пласта)



H_1 – г в. в реке во время бурения;
H_2 – г.в в реке максимальный весенний;
H_x' –УГВ в скважине во время бурения,
H_x'' – УГВ прогнозируемый (расчетный);
Z_x – разница между H_x' и H_x'';
h_x и y_x – мощность водоносного горизонта в скважине,
h_1 и y_1 – тоже на урезе,
L и L_1 – расстояние от уреза до скважины;

$$Z_x = \sqrt{\frac{L_1}{L}(h_x^2 - h_1^2) + y_1^2} - h_x$$

Пример из Тобольска
h_x = 35.7 (УГВ в скважине) – 25.0 (абс. отм. кровли алеврита) = 10 7 м
h_1 = 35.1 (г в в реке) – 25.0 = 10.1 м
y_1 = 43.3 (г в. в реке при 25% обеспеченности) – 25 0 = 18.3 м

$$Z_x = \sqrt{(10\,7^2 - 10.1^2) + 18.3^2} - 10.7 = 7.9\text{м}$$

Расчетный уровень равен 35.7 + 7 9 = 43 6 м, что на 0.3 м выше уровня в реке весной при 25% обеспеченности.

Определение коэффициента фильтрации по скорости восстановления уровня воды в скважине [18]

Простота метода скважина оборудуется только обсадными трубами без фильтра. После понижения уровня путем откачки воды желонкой замеряется понижение S_1 – разница между статическим и динамическим уровнями и время замера t_1, после чего по мере повышения уровня определяется второе (меньшее) понижение уровня S_2 и время второго замера t_2.

Формула Замарина.

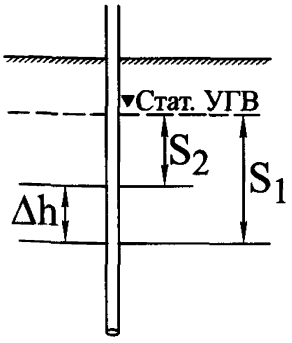
$$K_\phi = \frac{1{,}57r \cdot \Delta h}{t(S_1 + S_2)}$$

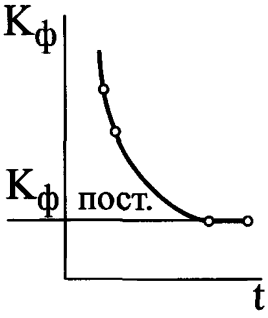
где:
K_ϕ – коэффициент фильтрации, м/сек или м/сут (в сутках 86400 сек.);
r – радиус скважины, м; $\Delta h = S_1 - S_2$, м; $t = t_2 - t_1$, сек.

Пример.

Трубы диаметром 168 мм (внутренний диаметр 160 мм) опущены в песчаный водоносный пласт. После откачки воды с понижением 5 м, наблюдения показали $S_1 = 5$ м, $t_1 = 12$ час 0′00″, $S_2 = 4$ м; $t_2 = 12$ час. 2′00″;

$$K_\phi = \frac{1{,}57 \ 0{,}08 \cdot 1}{120 \cdot 9} = 0{,}00012 \text{ м/сек.} = 10 \text{ м/сутки}$$





Имея ряд значений K_ϕ в зависимости от t, строится график, по которому определяется значение K_ϕ, близкое к постоянному.

Коэффициент фильтрации (м/сут.) и радиусы влияния (м) по литературным данным

Наименование грунтов	K_ϕ	R
Песок пылеватый	0,1-3	20-50
Песок мелкозернистый	1-25	50-100
Песок среднезернистый	5-20	80-200
Песок крупнозернистый	10-75	80-400
Песок грубозернистый 1-2 мм	20-60	100-500
Песчано-гравийный	10-100	150-600
Скальные трещиноватые	20-60	150-200
Скальные сильно трещиноватые и чистые гравийно-галечниковые	60-70	300-500 и более
Супесь	0,1-2	1-20
Суглинок	0,1-0,001	–
Торф малоразложившийся	1-4,5	–

Виды и продолжительности откачек воды из скважин [14]

Вид откачки	Технологическая схема испытаний	Задачи опыта	Число понижений	Продолжительность откачки, сут
Экспресс-откачка	Одиночная	Ориентировочная оценка водопроницаемости пород	1	До 0 5
Пробная	«	Предварительная оценка водопроницаемости пород и химического состава подземных вод, сравнительная оценка водопроницаемости пород в вертикальном разрезе (позонное опробование) и по площади, определение производительности скважины при назначении параметров опытной откачки	1	Св 0 5, но менее 2
Опытная	«	Определение приближенных значений коэффициентов фильтрации (водопроводимости) и распределение их по площади	1	Св 2 до 3, допускается до 12 при соответствующем обосновании в программе изысканий
	«	Определение изменения химического состава подземных вод в процессе откачки	1	Св 2 до 30 при соответствующем обосновании в программе работ
	«	Определение удельного дебита и зависимости дебита от понижения, установление связи между удельным водопоглощением и коэффициентом фильтрации	2	Св 2 до 5, допускается до 12 при соответствующем обосновании в программе изысканий
	Кустовая	Установление расчетных гидрогеологических параметров коэффициентов фильтрации (водопроводимости), водоотдачи (упругой водоотдачи), уровнепроводности (пьезопроводности), сопротивления русловых отложений, взаимосвязи между водоносными горизонтами, подземными и поверхностными водами, условий движения фильтрационного потока	1	Св 3 до 18
		Установление коэффициента перетекания, изменения химического состава подземных вод		Св 5 до 30, допускается до 40 при соответствующем обосновании в программе изысканий
Опытно-эксплуатационная	Из одной или группы скважин	Установление закономерностей изменения уровней или химического состава подземных вод в сложных условиях, которые не могут быть отражены в виде расчетной схемы, опытно-производственное водопонижение из систем водопонизительных скважин для обоснования проектов дренажа	1	Св 30
Примечание Необходимость выполнения опытно-эксплуатационных откачек должна быть обоснована в программе изысканий				

Методы определения гидрогеологических параметров и характеристик грунтов и водоносных горизонтов при инженерно-геологических изысканиях [14]

Гидрогеологические параметры и характеристики	Методы определения	Условия применения
I Параметры и характеристики грунтов (горных пород) Коэффициент фильтрации (водопроницаемости)	Полевые испытания в соответствии с ГОСТ 23278-78, экспресс откачки и наливы, лабораторные методы и расчеты по эмпирическим формулам	Водонасыщенные и неводонасыщенные грунты
Коэффициент водоотдачи (гравитационной или упругой)	Кустовые откачки из скважин Стационарные наблюдения за уровнем подземных вод (УПВ) Лабораторные методы	Водонасыщенные грунты
Коэффициент недостатка насыщения	Наливы воды в шурфы	Неводонасыщенные грунты
Высота капиллярного поднятия (капиллярный вакуум)	Наливы воды в шурфы Лабораторные методы	Неводонасыщенные грунты
Удельное водопоглащение (относительная водопроницаемость)	Наливы воды в скважины	Водонасыщенные и неводонасыщенные грунты
	Нагнетание воды в скважины	Водонасыщенные грунты
	Нагнетание воздуха в скважины	Неводонасыщенные грунты
II Параметры и характеристики водоносных горизонтов Мощность водоносного горизонта	Анализ гидрогеологического разреза Поинтервальное опытно-фильтрационное опробование	Водонасыщенные грунты
Направление подземного потока	По карте гидроизогипс (гидроизопьез)	Водонасыщенные грунты
Гидравлический градиент (уклон) подземного потока	То же	Водонасыщенные грунты
Коэффициент водопроводимости	Опытные откачки из скважин	Водонасыщенные грунты
Коэффициент уровнепроводимости (пьезопроводимости)	Кустовые откачки из скважин	Водонасыщенные грунты
Коэффициент перетекания и вертикального водообмена	Кустовые откачки воды из скважин Стационарные наблюдения за УПВ	Слоистые водоносные толщи
Фильтрационное сопротивление днищ водоемов	Стационарные наблюдения за уровнями подземных и поверхностных вод	Водонасыщенные грунты
Действительная скорость движения водоемных вод	Полевые геофизические и индикаторные методы	Водонасыщенные грунты
Инфильтрационное питание (модуль питания пласта)	Стационарные наблюдения за УПВ Балансовые расчеты	Водонасыщенные грунты

8. Проектно-сметная документация на буровые и лабораторные работы

Категории сложности инженерно-геологических условий [14]

Факторы	I (простая)	II (средней сложности)	III (сложная)
Геоморфологические условия	Площадка (участок) в пределах одного геоморфологического элемента Поверхность горизонтальная, нерасчлененная	Площадка (участок) в пределах нескольких геоморфологических элементов одного генезиса Поверхность наклонная, слабо расчлененная	Площадка (участок) в пределах нескольких геоморфологических элементов разного генезиса Поверхность сильно-расчлененная
Геологические в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	Не более двух различных по литологии слоев, залегающих горизонтально или слабо наклонно (уклон не более 0,1) Мощность выдержана по простиранию Незначительная степень неоднородности слоев по показателям свойств грунтов незакономерно изменяющихся в плане и по глубине Скальные грунты залегают с поверхности или перекрыты маломощным слоем нескальных грунтов	Не более четырех различных по литологии слоев, залегающих наклонно или с выклиниванием Мощность изменяется закономерно Закономерное изменение характеристик грунтов в плане или по глубине Скальные грунты имеют неровную кровлю и перекрыты несколькими грунтами	Более четырех различных по литологии слоев Мощность резко изменяется Линзовидное залегание слоев Значительная степень неоднородности по показателям свойств грунтов, незакономерно и (или) закономерно изменяющихся в плане или по глубине Скальные грунты имеют сильно расчлененную кровлю и перекрыты несколькими грунтами
Гидрогеологические в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	Подземные воды отсутствуют или имеется один выдержанный горизонт подземных вод с однородным химическим составом	Два и более выдержанных горизонта подземных вод, местами с неоднородным химическим составом или обладающих напором	Горизонты подземных вод не выдержаны по простиранию и по мощности, с неоднородным химическим составом Местами сложное чередование водоносных и водоупорных пород Напоры подземных вод изменяются по простиранию
Геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений	Отсутствуют	Имеют ограниченное распространение	Имеют широкое распространение и оказывают решающее влияние на проектирование и строительство
Специфические грунты в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	Отсутствуют	Не оказывают существенного влияния на выбор проектируемых решений, имеют выдержанное залегание	Оказывают решающее влияние на выбор проектируемых решений, осложняют строительство и эксплуатацию
Примечание Категории сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по совокупности факторов, указанных в обязательном Приложении 10 Если какой-либо отдельный фактор относится к более высокой категории сложности и является определяющим при принятии основных проектных решений, то категорию сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по этому фактору В этом случае должны быть увеличены объемы или дополнительно предусмотрены только те виды работ, которые необходимы для обеспечения выяснения влияния на проектируемые здания и сооружения именно данного фактора			

Расстояние между горными выработками [14]

Категория сложности инженерно-геологических условий	Расстояние между горными выработками (м) при классе ответственности зданий и сооружений	
	I	II и III
I	75-50	100-75
II	40-30	50-40
III	25-20	30-25

Глубины горных выработок [14]

Здание на ленточных фундаментах		Здание на отдельных опорах	
Нагрузка на фундамент, кН/м (этажность)	Глубина горной выработки от подошвы фундамента, м	Нагрузка на опору, кН	Глубина горной выработки от подошвы фундамента, м
До 100(1)	4-6	До 500	4-6
200 (2-3)	6-8	1000	5-7
500 (4-6)	9-12	2500	7-9
700 (7-10)	12-15	5000	9-13
1000 (11-16)	15-20	10000	11-15
2000 (более 16)	20-23	50000	18-26

Примечания:

1 Меньшие значения глубин горных выработок принимаются при отсутствии грунтовых вод в сжимаемой толще, большие – при их наличии

2 Если в пределах глубин, указанных в табл , залегают скальные грунты, то горные выработки необходимо проходить на 1-2 м ниже кровли слабовыветренных грунтов или подошвы фундамента при его заложении на скальный грунт, но не более глубин, приведенных в табл

3 При изысканиях под плитный тип фундамента (ширина фундамента более 10 м) глубина горных выработок устанавливается по расчету, а при отсутствии необходимых данных глубину выработки допускается принимать равной половине ширины фундамента, но не менее 20 м для нескальных грунтов. Расстояние между выработками должно быть не более 50 м, число выработок под один фундамент – не менее трех

Под фундаменты для жидкостей вместимостью более 10 тыс $м^3$ глубину горных выработок следует назначать не менее 0 75 D (D – диаметр резервуара), число выработок должно быть не менее пяти с расположением одной выработки по центру резервуара.

Расстояние между выработками (м, в числителе, минимальное число выработок – в знаменателе) при изысканиях для проектирования и строительства на фундаменте из висячих свай [14]

Проектируемое здание или сооружение	Категория сложности инженерно-геологических условий		
	I	II	III
Здание до 10 этажей включительно с нагрузками: от стен ≤500 кН/м; на колонку ≤3000 кН	70/2	50/2	30/3
Здание до 16 этажей включительно с нагрузками: от стен ≤3000 кН/м; на колонку ≤20000 кН	50/2	40/3	30/4
Высотное жесткое здание и сооружение (16-28 этажное здание, силосный корпус, доменная печь, дымовая труба, здание с нагрузкой на колонну каркаса >20000 кН)	40/3	30/4	20/5

Глубину горных выработок для свайных фундаментов в нескальных грунтах следует принимать, как правило, ниже проектируемой глубины погружения нижнего конца свай не менее чем на 5 м.

Способы и разновидности бурения скважин при инженерно-геологических изысканиях [14]

Способ бурения	Разновидность способа бурения	Диаметр бурения (по диаметру обсадных труб), мм	Условия применения (виды и характеристика грунтов)
Колонковый	С промывкой водой	34-146	Скальные невыветрелые (монолитные) и слабовыветрелые (трещиноватые)
	С промывкой глинистым раствором	73-146	Скальные слабовыветрелые (трещиноватые), выветрелые и сильновыветрелые (рухляки), крупнообломочные, песчаные, глинистые
	С продувкой воздухом (охлажденным при проходке мерзлых грунтов)	73-146	Скальные невыветрелые (монолитные) и слабовыветрелые (трещиноватые), необводненные, а также в мерзлом состоянии, дисперсные, твердомерзлые и пластичномерзлые
	С промывкой солевыми и охлажденными растворами	73-146	Все виды грунтов в мерзлом состоянии
	С призабойной циркуляцией промывочной жидкости	89-146	Скальные выветрелые и сильновыветрелые (рухляки), обводненные, глинистые
	Всухую	89-219	Скальные выветрелые и сильновыветрелые (рухляки), песчаные и глинистые необводненные и слабообводненные, твердомерзлые и пластичномерзлые
Ударно-канатный кольцевым забоем	Забивной	108-325	Песчаные и глинистые необводненные и слабообводненные, пластичномерзлые
	Клюющий	89-168	Глинистые слабообводненные
Ударно-канатный сплошным забоем	С применением долот и желонок	127-325	Крупнообломочные, песчаные обводненные и слабообводненные
Вибрационный	С применением вибратора или вибромолота	89-168	Песчаные и глинистые обводненные и слабообводненные
Шнековый	Рейсовое (кольцевым забоем)	146-273	Крупнообломочные, песчаные, глинистые слабообводненные и обводненные
	Поточное	108-273	Крупнообломочные, песчаные, глинистые слабообводненные и обводненные

Примечание Применение других способов бурения допускается при соответствующем обосновании в программе изысканий

Цели и методы полевых исследований свойств грунтов при инженерно-геологических изысканиях [14]

Методы полевых исследований свойств грунтов	Цели полевых исследований свойств грунтов							Изучаемые грунты			Обозначение государственного стандарта метода исследований
	Расчленение геологического разреза и выделение ИГЭ	Определение показателей				Оценка пространственной изменчивости свойств грунтов	Оценка возможности погружения свай в грунты и несущей способности	Крупнообломочные	Песчаные	Глинистые	
		физических свойств грунтов	деформационных свойств грунтов	прочностных свойств грунтов	показателей сопротивления грунтов основания свай						
Статическое зондирование	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+	20069-81
Динамическое зондирование	+	+	+	+	–	+	+	–	+	+	19912-81
Испытание штампом	–	–	+	–	–	–	–	+	+	+	20276-85
Испытание прессиометром	–	–	+	–	–	+	–	–	+	+	20276-85
Испытание на срез целиков грунта	–	–	–	+	–	–	–	+	+	+	23741-79
Вращательный срез	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	21719-80
Поступательный срез	+	–	–	+	–	+	–	–	+	+	21719-80
Испытание эталонной сваей	–	–	–	–	+	–	+	+	+	+	5686-94
Испытание натурных свай	–	–	–	–	+	–	+	+	+	+	5686-94

Обозначения «+» – исследование выполняются,
«–» – исследования не выполняются

Примечание Применение полевых методов для исследования скальных грунтов следует устанавливать в программе изысканий в зависимости от их состава, состояния на основании технического задания заказчика

Категории пород по буримости разрядка [17]

Колонковое бурение

Категория породы	Наименование горных пород (грунтов)
I	Торф и почвенно-растительный слой Илы, сапропели Глины, суглинки, супеси текучие-мягкопластичные Пески рыхлые Золы, шламы без твердых включений.
II	Торф и почвенно-растительный слой с древесными корнями или с включениями гравия, мелкой гальки до 15% Глины тугопластичные, полутвердые Супесь твердая Пески водонасыщенные, средней плотности Песчано-глинистые породы с включением гравия, мелкой гальки до 15% Пористые рыхлые диатомиты, трепела, мелы Полностью каолинизированные продукты выветривания магматических пород. Сажи Бытовые отходы без твердых включений. Шлаки котельные рыхлые, золы и шламы уплотненные
III	Торф и почвенно-растительный слой с гравием, галькой до 25% Глины полутвердые, песчанистые, мергелистые, загипсованные, с прослоями слабоцементированных песчаников и мергелей Суглинки твердые Пески плотные Плывуны напорные Песчано-глинистые породы с гравием, мелкой галькой (15-25%) Лессы, каолиниты Алевролиты и песчаники глинистые, слабоцементированные Плотные диатомиты, трепела, мелы Известняки-ракушечники, мергели рыхлые Гипсы выветрелые Магнезиты пористые Каменные соли Угли мягкие Сланцы тальковые, разные сильновыветрелые. Лед Бытовые отходы, слежавшиеся с мелкими твердыми включениями Шлаки котельные слежавшиеся. Строительный мусор с мелкими обломками кирпича и бетона.
IV	Глины твердые, моренные с валунами до 15% Песчано-глинистые гравелистые или мелко-галечниковые породы Алевролиты, песчаники глинистые плотные Мергели плотные Мелы очень плотные Известняки Доломиты выветрелые, известковые туфы Магнезиты плотные Гипсы, ангидриты Угли средней крепости (плотности) Сланцы глинистые, песчано-глинистые, горючие, углистые, алевролитовые. Серпентиниты (змеевики) сильновыветрелые и отталькованные Мерзлые торфы, илы, глины, суглинки, супеси, пески Бытовые отходы слежавшиеся со значительным количеством мелких твердых включений.
V	Глины моренные с включением валунов Песчано-глинистые галечниковые породы Мелкогалечниковые породы с песчано-глинистым заполнителем. Алевролиты, аргиллиты Песчаники на известковистом и железистом цементе Доломиты слабовыветрелые. Ангидриты весьма плотные. Антрациты и другие крепкие угли Сланцы глинисто-слюдяные, талько-хлоритовые, хлорито-глинистые, хлоритовые, серицитовые. Мерзлые. илы плотные, глины песчанистые, пески крупнозернистые и гравелистые, песчано-глинистые гравелистые или мелкогалечниковые породы
VI	Глины моренные с включением валунов свыше 35% Среднегалечниковые породы с песчано-глинистым заполнителем Алевролиты с включением кварца Аргиллиты весьма плотные Песчаники полевошпатовые, кварцево-известковистые. Известняки плотные, доломитизированные, скарнированные Мраморы крупно- и среднезернистые Доломиты плотные Опоки Сланцы кварцево-хлоритовые, кварцево-хлорито-серицитовые Скарны эпидото-кальцитовые Мерзлые· глины твердые Шлаки котельные слабоцементированные

Категория породы	Наименование горных пород (грунтов)
VII	Крупный галечник осадочных пород с мелкими валунами Песчаники кварцевые, полевошпатовые, окварцованные. Известняки окварцованные Доломиты и опоки очень плотные Сланцы слабоокремненные глинистые, роговообманковые, хлоритовые и др. Кварц пористый (трещиноватый), ноздреватый Затронутые выветриванием крупнозернистые магматические и метаморфические породы VIII категории Скарны кальцитосодержащие авгито-гранатовые Слежавшиеся бытовые отходы с большим количеством твердых включений Строительный мусор с обломками бетона и крупными обломками кирпича
VIII	Валунно-галечниковые отложения осадочных пород Песчаники мелкозернистые кварцевые Конгломераты осадочных пород на известковистом цементе Мраморы мелкозернистые Доломиты окварцованные Сланцы окремненные кварцево-хлоритовые, кварцево-серицитовые, кварцево-хлорито-эпидотовые, слюдяные Невыветрелые крупнозернистые магматические и метаморфические породы. габбро, диориты, сиениты, базальты, диабазы, гнейсы и др Затронутые выветриванием среднезернистые породы IX категории Скарны крупно- и среднезернистые авгито-гранатовые и авгито-эпидотовые. Шлаки котельные сцементированные, металлургические рыхлые Бетон неармированный из гальки и щебня осадочных пород
IX	Крупный галечник магматических и метаморфических пород с мелкими валунами. Песчаники кремнистые Конгломерат магматических и метаморфических пород на известковистом цементе. Окремненные известняки, доломиты. Сланцы кремнистые Невыветрелые среднезернистые магматические и метаморфические породы габбро, диориты, граниты, сиениты, порфиры кварцевые, туфы порфировые окремненные, гнейсф, филлиты и пр Затронутые выветриванием мелкозернистые магматические и метаморфические породы X категории. Скарны крупнозернистые гранатовые, мелкозернистые авгито-эпидото-гранатовые
X	Валунно-галечниковые отложения магматических и метаморфических пород Песчаники сливные, очень плотные, кварцевые, кремнистые Конгломерат магматических и метаморфических пород на кремнистом цементе Невыветрелые мелкозернистые магматические породы. габбро, диориты окварцованные, граниты, сиениты, базальты, диабазы, андезиты, дациты, липариты, кварцевые порфиры, порфириты, трахиты и др. Невыветрелые гнейсы мелкозернистые несланцевые, змеевики окремненные, кварциты неравномернозернистые, пегматиты плотные сильноокварцованные Роговики Кварцевые брекчии с кварцевым цементом, кварц жильный Скарны окремненные мелкокристаллические, гранатовые Бетон неармированный из гальки и щебня магматических и метаморфических пород
XI	Невыветрелые микрокристаллические и микроструктурные магматические породы микрограниты, базальты, андезиты, трахиты, обсидиан и пр Яшмы и кварц плотные, мелкозернистые кварциты, роговики железистые очень плотные, корундовые породы Сланцы яшмовидные кремнистые
XII	Невыветрелые монолитно-сливные породы микрокварциты, яшмы, кремень, корундовые породы Бетон армированный

При направленном бурении скважин к ценам применяются коэффициенты, приведенные ниже

§	Конечная глубина скважины, м	Угол наклона к горизонту, град.	
		от 70 до 50	50 и менее
1	до 50	1.05	1 1
2	св 50	1 08	1.15

Механическое ударно-канатное бурение

Категория породы	Наименование горных пород (грунтов)
I	Торф и почвенно-растительный слой Глины и суглинки текучие-мягкопластичные Пески и супеси рыхлые, влажные Илы Лессы увлажненные Золы и шламы рыхлые
II	Торф и почвенно-растительный слой с древесными корнями, примесью гравия, мелкой гальки до 15% Глины ленточные, пластичные и песчаные Суглинки тугопластичные Песик и супеси средней плотности Песчано-глинистые породы с включением гравия, мелкой гальки до 15% Диатомиты, трепела пористые, мелы слабые Золы и шламы уплотненные, сажи Мусор преимущественно из органических отходов
III	Глины и суглинки полутвердые, супеси твердые Пески плотные и сухие Пески водонасыщенные и плывуны, дающие при бурении «пробку» до 2-х метров Песчано-глинистые породы с гравием, мелкой галькой до 25% Лессы Диатомиты и трепела плотные, мелы, гипсы выветрелые, мергели и каолиниты рыхлые Золы и шламы слежавшиеся плотные Шлаки котельные мелкие рыхлые Мусор и бытовые отходы с небольшим количеством мелких твердых включений
IV	Глины и суглинки твердые Пески-плывуны, дающие при бурении «пробку» более 2-х метров Песчано-глинистые гравелистые породы с мелкой галькой Гравийные породы с песчано-глинистым заполнителем Аргиллиты глинистые слабые, песчаники глинистые, алевролиты Известняки-ракушечники пористые, мергели, мелы плотные, каолиниты, гипсы, ангидриты, каменные соли Опоки пористые, угли мягкие Сланцы мягкие Мерзлые торфы, илы, глины, суглинки, супеси, пески Лед Шлаки котельные слежавшиеся Бытовые отходы и строительный мусор, слежавшиеся с древесными и мелкими твердыми включениями без железного лома
V	Глины моренные с включением валунов до 25% Мелкогалечниковые породы с песчано-глинистым заполнителем с мелкими валунами осадочных пород Песчано-глинистые галечниковые породы Аргиллиты, песчаники на известковистом или железистом цементе Конгломераты осадочных пород на песчано-глинистом, известковистом и железистом цементе Известняки Доломиты выветрелые Мергели плотные Угли средней крепости Сланцы средней крепости Магматические и метаморфические выветрелые граниты, диориты, сиениты, габбро, базальты, диабазы, гнейсы и пр Мерзлые или и глины плотные, пески крупнозернистые, гравелистые, песчано-глинистые породы с включением гравия, гальки, гравийные породы с песчано-глинистым заполнителем Шлаки котельные слабосцементированные Строительный мусор, слежавшийся с обломками кирпича и бетона без железного лома
VI	Глины моренные с большим количеством валунов Среднегалечниковые породы с песчано-глинистым заполнителем с валунами осадочных пород Конгломераты магматических и метаморфических пород на крепком известковистом цементе Окварцованные крепкие песчаники, известняки, сланцы Мраморы, доломиты Крупнозернистые граниты, диориты, мелиты, габбро, базальты, диабазы, порфиры, гнейсы и пр Бетон неармированный из гальки и щебня осадочных пород Шлаки котельные сцементированные крепкие Строительный мусор слежавшийся с крупными обломками кирпича и бетона без железного лома
VII	Крупногалечниковые породы с песчано-глинистым заполнителем с крупными валунами магматических и метаморфических пород Конгломераты на кремнистом цементе Кремнистые известняки, песчаники, сланцы Мелко- и среднезернистые магматические и метаморфические породы граниты, диориты, габбро, андезиты, базальты, диабазы, гнейсы и др Бетон неармированный из гальки и щебня магматических и метаморфических пород

Цены на некоторые основные виды инженерно-геологических изысканий [17]

Цены на колонковое бурение скважин (измеритель – 1 м)

	Наименование работ	Категория породы											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Бурение скважины диаметром до 160 мм, глубиной, м												
1	До 15	36.0	38 4	42 6	45 6	47 9	55.2	59 9	74 4	99 7	145 8	218 3	472 7
2	Св. 15 до 25	31 4	33 8	36 2	41 0	43 4	50 6	55 4	69 8	95 0	140.0	213 8	468 2
3	Св 25 до 50	28 5	30 9	31 3	38 0	40 9	48 1	52 9	68 2	90 1	136 9	211.3	465 7
4	Св. 50 до 100	25 1	27 5	29.1	32 7	39 7	45 9	50 7	66 5	85 9	134 7	208 1	460 3
5	Св. 100 до 200	26 9	28 3	30 7	36 0	38 9	48 7	55 4	77 7	96 9	145.2	227 5	503.1
6	Св. 200	28.3	30 7	34 8	39 7	42 5	51 9	59 2	80 5	100.1	150 1	235 4	522 1
	То же, диаметром св. 160 до 250 мм, глубиной, м												
7	До 15	62 0	66 3	72 7	78 8	83 7	94 7	101 7	125 9	166 7	245.8	370 8	804 7
8	Св 15 до 25	54 8	59.1	61 7	71.1	74 3	86.5	90 5	119 6	162 9	241 5	363 6	796 7
9	Св 25 до 50	50 8	55.0	58 4	66 4	71 2	82.4	87 8	114.7	155 8	233 8	358 8	790 8
10	Св. 50 до 100	45 9	50 2	55 4	60 8	69 8	79 3	86 6	112 8	143 7	230 3	357.6	784.9
11	Св 100 до 200	46 5	50 7	58 9	66.3	72 2	85 8	96 9	135 9	165 5	253 0	388 0	857 9
12	Св. 200	47 0	52.5	61 7	70 9	77 0	89 9	102 1	138 9	171 9	260 4	403 9	888 9
	То же, диаметром св. 250 мм, глубиной, м												
13	До 15	63 7	67 7	75 1	79 5	85 7	97 3	104 5	128 6	168 9	248 7	377 6	817 5
14	Св 15 до 25	56.7	61 5	63 9	73.5	76 2	88 9	96 8	121 9	166 5	245 7	371 2	809.9
15	Св 25 до 50	49.3	56 3	60 5	68 5	73 5	85 1	92 5	116 5	158 3	236 8	366 5	805 3
16	Св 50 до 100	42 4	47 7	53 4	62 9	71.7	80 9	89.9	114.5	145 5	234 5	362 2	798 9
17	Св 100 до 200	46 0	52 5	60 9	68 7	74 5	88.9	99 9	137 9	167 9	253 9	394 9	872 9
18	Св. 200	49 4	56.9	65 0	73 4	78 2	92 9	104 9	141 1	174 1	260 0	411 7	905 8
Примечание. При бурении скважин самоходными и передвижными установками без устройства циркуляционной системы к ценам применяются коэффициенты: 0 9 – для скважин глубиной до 15 и 25 м; 0.95 – то же, св. 25 м.													

Цены на бурение скважин механическим ударно-канатным способом (измеритель – 1 м)

§	Наименование работ	Категории породы						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Бурение скважины диаметром до 127 мм	16 3	18 4	22 7	34 0	58 4	88 1	226 6
	То же диаметром св 127 до 168 мм, глубиной, м							
2	до 20	19 7	22 1	29.2	39 0	64 8	116.4	255 6
3	св 20	18 8	20 7	26 7	36 8	61 1	104 1	243 7
	То же диаметром св 168 до 273 мм, глубиной, м							
4	до 20	34 4	38 4	44 5	62 5	85 2	118 4	296.0
5	св 20 до 40	34 2	38 2	42.8	60 2	82.5	105 6	286 4
6	св 40	35 4	39 9	46 1	64 4	87.3	122.4	302 4
	То же диаметром св 273 до 426 мм, глубиной, м							
7	до 20	48 7	53.2	62 9	81.0	127 0	191.0	335 0
8	св. 20 до 40	43 1	48.0	56 8	74 4	112.9	199 8	320 4
9	св. 40 до 100	39 8	44 7	53 4	72 0	109 3	191 9	313.8
10	св 100	37 4	42.7	55.6	73 8	123.1	192 6	355 1
	То же диаметром св 426 до 529 мм, глубиной, м							
11	до 20	75 6	84.3	100 3	128 4	211.2	321.5	783 9
12	св 20 до 40	69 3	77.9	89 1	122 1	195 9	305.8	765 9
13	св 40 до 100	66 1	74 4	78 8	109.2	190 4	284 9	727 8
14	св. 100	64 7	71 3	84 5	115 9	175 6	293 6	755.5
	То же диаметром св 529 до 630 мм, глубиной, м							
15	до 20	89 2	99 8	122 9	153 6	251.8	379 1	916 7
16	св 20 до 40	86 2	94.6	115 6	145 4	247 2	363.9	887 3
17	св 40 до 100	82 0	90 7	112 4	142.8	240 4	351.1	852 4
18	св 100 до 160	78 8	89.7	98 4	124 7	223 3	323 1	763.7
19	св. 160	72 1	83 2	107 4	133 2	230 1	323.0	769 6
	То же диаметром св 630 мм, глубиной, м							
20	до 20	103 8	112 8	139 1	167 3	267 0	398 6	936 2
21	св. 20 до 40	103 7	112.5	140 5	172.9	288 7	432 0	1041 3
22	св. 40 до 100	110 3	116 9	143.1	176 8	292 1	419 6	1020.8
23	св 100 до 160	100 7	111 7	127.0	159 9	273 8	389 8	893.5
24	св 160	91 7	100 6	129 4	160 4	276 0	400.3	968 6

Цены на некоторые основные виды исследований физико-механических свойств глинистых грунтов (измеритель – 1 образец)

№	Наименование определений	Цена
1	Полный комплекс определений физических свойств глинистых грунтов с включением частиц диаметром >1 мм (свыше 10%)	47 1
2	То же, для грунтов с включением частиц диаметром >1 мм (менее 10%)	38 4
3	Полный комплекс физико-механических свойств глинистого грунта ненарушенной структуры под нагрузкой до 0 6 МПа	193 0
4	То же, для грунта нарушенной структуры	220 2
5	Влажность глинистых грунтов	4 0
6	Плотность глинистых грунтов	4.5-9 2
7	Полный комплекс определений физических свойств песчаных грунтов	45 5
8	Полный комплекс физико-механических свойств песчаных грунтов	125 9
9	Дренированное испытание глинистых грунтов при трехосном сжатии (1 определение)	741 4

Для приблизительного определения сметной стоимости стандартного договора сумма буровых и лабораторных работ умножается на k = 1 3-1 6 (наименьшие значения k при расчетах с испытаниями на трехосное сжатие) и далее умножается на инфляционный индекс К Затем рассчитывается НДС и суммируется с общей величиной

Виды лабораторных определений свойств грунтов [14]

Лабораторное определение	Грунты				Обозначение государственного стандарта
	скальные	крупно-обломочные	песчаные	пылеватые и глинистые	
Гранулометрический состав	–	+	+	С	12536-79
Петрографический состав	С	С	–	–	–
Минеральный состав	С	С	С	С	–
Валовой химический состав	С	С	С	С	–
Суммарное содержание легко- и среднерастворимых солей	С	С	С	С	–
Емкость поглощения и состав обменных катионов	–	–	–	С	–
Относительное содержание органических веществ	–	С	С	С	23740-79
Природная влажность	С	+	+	+	5180-84
Плотность	+	+	+	+	5180-84
Максимальная плотность	–	С	С	С	22733-77
Плотность в предельно плотном и рыхлом состоянии	–	С	С	–	–
Плотность частиц грунта	–	+	+	+	5180-84
Границы текучести и раскатывания	–	С	–	+	5180-84
Угол естественного откоса	–	С	С	–	–
Максимальная молекулярная влагоемкость	–	–	С	С	–
Коэффициент фильтрации	–	С	С	С	25584-83
Размокаемость (скорость размокания)	С	–	–	С	–
Растворимость	С	–	–	–	–
Коэффициент выветрелости	С	С	–	–	–
Коррозионная активность	–	С	С	С	9 015-74
Сжимаемость грунта	–	С	С	+	23908-79 26518-85
Сопротивление грунта срезу	–	С	С	+	26518-85 12248-78
Временное сопротивление грунтов одноосному сжатию	+	С	–	С	26447-85 21153 2-75 17245-79 24941-81
Сопротивление пенетрации	–	С	–	С	–

Обозначения

«+» – определение выполняется;

«–» – определение не выполняется,

«С» – определение выполняется по специальному заданию

Виды лабораторных определений анализов воды и методы испытаний [14]

Лабораторное определение	Коррозионная активность воды к оболочкам кабелей		Анализ воды				Метод испытания или обозначение государственного стандарта
	свинцовым	алюминиевым	сокращенный	стандартный	полный	специальный для характеристики подземных вод, используемых в качестве источника хоз -питьевого водоснабжения	
Физические свойства:			+	+			Описательный
температура в момент взятия пробы, °С	+	+	+	+	+	+	1030-81
запах при температуре, °С							
20	–	–	–	–	+	+	3351-74
60	–	–	–	–	+	+	3351-74
вкус и привкус при температуре 20°С	–	–	–	–	+	+	3351-74
цветность	–	–	–	–	+	+	3351-74
прозрачность	–	–	–	–	–	+	3351-74
мутность	–	–	–	–	–	+	3351-74
взвешенные вещества	–	–	–	–	+	–	Описательный
Водородный показатель pH	+	+	+	+	+	+	pH-метр, 2874-82
Сухой остаток	–	–	+	+	+	+	181.64-72
Гидрокарбонаты	–	–	+	+	+	+	Унифицированный
Карбонаты	–	–	+	+	+	+	«
Сульфаты	–	–	+	+	+	+	4389-72
Хлориды	+	+	+	+	+	+	4245-72
Кальций	–	–	+	+	+	+	Унифицированный
Натрий	–	–	–	–	+	–	«
Калий	–	–	–	–	+	–	«
Натрий + калий	–	–	По расчету	По расчету	–	По расчету	–
Жесткость.							
общая	+	–	Тоже	То же	По расчету	+	4151-72
карбонатная	–	–	«	«	То же	По расчету	–
постоянная	–	–	«	«	«	То же	–
Углекислота свободная	–	–	–	+	+	+	Унифицированный
Окисляемость перманганатная	Гумус по окисля-емости	–	–	+	+	+	«

(продолжение)

Лабораторное определение	Коррозионная активность воды к оболочкам кабелей		Анализ воды				Метод испытания или обозначение государственного стандарта
	свинцовым	алюминиевым	сокращенный	стандартный	полный	специальный для характеристики подземных вод, используемых в качестве источника хоз - *питьевого водоснабжения*	
Кремнекислота	–	–	–	–	+	–	«
Соединения азота.							
нитраты	–	–	–	+	+	+	18826-73
нитриты	+	–	–	+	+	+	4192-82
аммоний	–	–	–	+	+	+	4192-82
Железо							
общее	+	+	–	–	–	+	4011-72
закисное	–	–	–	+	+	+	Унифицированный
окисное	–	–	–	+	+	+	«
Магний	–	–	+	+	+	+	«
Фтор	–	–	–	+	–	+	4386-81
Марганец	–	–	–	–	–	+	4974-72
Медь	–	–	–	–	–	+	4388-72
Цинк	–	–	–	–	–	+	–
Бериллий	–	–	–	–	–	+	18294-81
Молибден	–	–	–	–	–	+	18308-72
Мышьяк	–	–	–	–	–	+	4152-81
Свинец	–	–	–	–	–	+	–
Селен	–	–	–	–	–	+	19413-81
Стронций	–	–	–	–	–	+	23950-80
Алюминий	–	–	–	–	–	+	18165-81
Полифосфаты	–	–	–	–	–	+	18309-72
Полиактиламид	–	–	–	–	–	+	19355-85
Уран	–	–	–	–	–	+	—
Радий	–	–	–	–	–	+	–
Микробиологические показатели:							
коли-индекс	–	–	–	–	–	+	18963-73
число микроорганизмов в 1 мл воды	–	–	–	–	–	+	18963-73

Обозначения. «+» – определение выполняется, «–» – определение не выполняется

Примечание. При проведении комплексных изысканий состав определяемых компонентов следует устанавливать с учетом требований СП 11-102-97

Грунт tQ_{IV} насыпной								
Объект	Состав насыпного грунта	ρ	ρ_d	e	Потеря при прокаливании	φ° норм./расч.	С, кгс/см^2 норм /расч.	Е кгс/см^2
Наб. Челны, причал из формовоч. песка	Суглинок, супесь, дресва	1.98	–	–	–	16/14	0 19/0.08	80
Астраханский порт, прист 5 и 7	Щебень с песчаным и глинистым заполнителем	–	–	>1.0	–	19/17	–	40
Нежеголь, Логовой мел. комбинат	Кирпич, мел, строительный мусор	1.80	–	–	–	21/19	0 07/0.02	80
То же	Разрушенный мел, прослойки глины, раст., ил	1.70	–	–	–	18/16	0.06/0.02	40
То же	Щебень и дресва мела с меловой крошкой	1.90	–	–	–	20/18	0 1/0.03	90
Жигулевск, причал погр цемента	Щебень и дресва с металлоломом, с сугл. запол	2.00	–	–	–	32/30	–	100
Верх. Мячково, причал	Щебень известняка, заполнитель известк. мука	2 16	–	–	–	21/19	0 2/0.07	200

Грунт bQ_{IV} торф различной степени разложения											
Объект	Глубина, м	Степень разложения	w	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокали-вании	φ° норм./расч.	С, кгс/см^2 норм./расч.	Е кгс/см^2
Наб. Челны, промпорт	0-2	слаборазложив.	–	–	1.06	–	5.88	34	10/6	0.12/0.08	–
Камбарка, порт	0-3	среднеразложив.	251.4	2.21	1.16	0.39	5.36	до 76	12/9	0.36/0 29	–
Тобольск, погребенный		20-60%	–	–	1.1-1.5	–	–	–	22-28	0.1-0 25	15-50
не погребенный	0-3	слаборазложив.	12-18	1.7	0.8-1.0	–	20-32	–	17-26	0.1-0 04	0 4-1.5
то же	0-5	среднеразложив.	9-12	1.65	0.8-1.1	–	12-20	–	13-22	0 08-0.15	1-3
то же	2-6	сильноразложив.	4.5-9	1.45	0.9-1.1	–	8-12	–	11-19	0 1-0.18	2-3
погребенный	4-6	слаборазложив	2-3.5	1.5	0.9-1.0	–	3-7	–	14-26	0.2-0.3	8-13
то же	то же	среднеразложив	1 8-2.6	1.6	0 9-1.1	–	2.8-5.2	–	8-18	0.2-0.4	10-17
то же	то же	сильноразложив	1.1-2 2	1.8	1.0-1 2	–	2-4.3	–	2-13	0.3-0.5	12-38
сухой, плотный	–	–	<3	–	–	0.20	5	–	–	–	2 6
маловлажный, плотный	–	–	3-6	–	–	0.2-0 15	5-8	–	–	–	2 4
средневлажный, среднеплотн.	–	–	6-9	–	–	0 15-0.1	8-14	–	–	–	1.9
очень влажный, малоплотный	–	–	9-13	–	–	0.1-0 06	14-20	–	–	–	1.5
избыт. влажный, рыхлый	–	–	>13	–	–	0.06	20	–	–	–	<1.4
Рождественое. Шурфы	0-1	среднеразложив	6.3	1 5	1.0	0.15	10.2	0.82	21	0 11	1.0
, верховой	–	18-46%	8-14	1.55	1.08	–	12-23	–	τ=0 04-0.16		1-1.5
То же, низинный	–	27-51%	7-10	1.50	1.07	–	8-16	–	τ=0.08-0.22		1-2

Грунт b,aQIV ил темно-серый и черный, текучий

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_γ	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	φ° норм /расч	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Азов порт, берег Дона	–	12	46	42	39	–	–	–	–	–	–	–	1 70	–	1 24	–	5	0 2	–
То же, русло	10	46	21	23	60	39	25	14	2 5	–	–	2 62	1 59	1 00	1 70	–	4	0 05	–
То же, русло	–	34	37	29	48	46	28	18	1 1	–	–	2 66	1 70	1 15	1 30	–	8	0 05	–
Фаустово, мост д Золотова	–	63 5	22 9	13 6	49 2	48 2	–	–	1 0	–	–	–	1 68	1 13	1 35	8	7/5	0 1/0 05	–
Ейск пассажир причал	–	–	–	–	–	–	–	–	1 47	–	–	–	1 80	–	1 10	–	5/3	0 15/0 05	10
То же	4 9	16 1	35 9	43 1	45 8	42 0	21 6	20 4	1 18	47 4	0 96	2 73	1 74	1 19	1 296	–	5/3	0 15/0 05	10
Плотина на р Уче, дом/отд	–	9 1	67 5	23 4	60 5	55 9	31 8	24 1	1 18	–	–	–	–	–	–	6 3	4	0 13	–
Селигер, г Осташков	–	–	–	–	–	–	–	11 0	2 0	–	–	–	1 68	1 13	1 35	–	3	0 1	20
Николаевка, автодорога	–	13 3	53 0	33 7	69 4	68 2	35 0	33 2	1 04	69 9	0 99	2 66	1 57	0 93	1 861	7	6	0 13	–
То же, нерестилище,	–	–	–	–	69 2	62 3	29 2	33 1	1 2	–	–	2 63	1 72	1 02	1 57	–	6	0 05	20
Марфино, дом отдыха	–	9 1	67 5	23 4	60 5	55 9	31 8	24 1	1 18	–	–	–	–	–	–	–	4	0 13	–
Нежеголь	–	24 2	40 8	35 0	47 0	40 2	23 3	16 2	1 46	47 0	1 00	2 65	1 73	1 18	1 246	14	10/7	0 14/0 11	13
То же	–	18 7	50 2	31 1	55 8	50 2	27 8	22 4	1 25	64 5	0 86	2 66	1 53	0 98	1 715	15	10/7	0 14/0 11	13
Водники, ДСО «Спартак»	–	7 2	56 6	36 2	75 4	75 9	33 1	42 4	0 99	77 2	0 98	2 56	1 50	0 86	1 997	15	8/6	0 05/0 03	4
Херсон, нижний горизонт	–	22 2	61 5	16 3	53 8	47 1	28 4	18 7	1 35	53 1	0 96	2 68	1 68	1 12	1 423	8 2	10/5	0 26/0 10	15
То же, верхний горизонт	9 4	19 9	47 9	22 8	167 8	140 0	122 6	17 4	2 60	182 0	0 92	2 21	1 17	0 44	4 023	32 5	–	–	–
То же	–	28 2	51 4	20 4	147 2	71 1	49 8	21 3	2 18	151 1	0 98	2 40	1 40	0 62	3 477	20 1	–	–	–
Николо-Березовка	–	–	–	–	–	–	–	–	>1 0	–	–	–	1 60	–	1 50	–	10/8	0 07/0 04	–
Рязань, причал мусора	–	6 3	56 8	36 9	0 63	0 55	0 29	0 26	1 28	0 72	0 97	2 64	1 54	0 91	1 916	0 1	2/1	0 1/0 06	5
Плотина на р Самынке	–	7 7	57 4	34 9	0 97	0 84	0 61	0 23	1 56	1 21	0 97	2 56	1 39	0 68	2 829	0 3	5/3	0 05/0 02	5
Темрюк, порт	–	–	–	–	0 58	0 54	0 31	0 23	1 35	0 59	1 00	2 75	1 67	1.02	1 606	0 1	7/4 2	0 09/0 06 0 04	4

Грунт – ил речной, лиманно-морской, прибрежно-морской.																			
Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	φ° норм./расч	С, кгс/см^2 норм./расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Измаил, глинистый	–	–	–	–	55	52	31	23	1 0	–	0 99	2.69	1.66	–	1.50	–	7	0.12	14-26
То же, суглинистый	–	–	–	–	44	43	28	14	1.2	–	0 95	2.71	1.74	–	1.25	–	13	0.09	13-25
Николаев, глинистый	–	–	–	–	75	67	39	30	1.4	–	0 83	2 63	1.48	–	2 10	–	9	0 03	6-21
То же, суглинистый	–	–	–	–	44	37	23	15	1.4	–	0.97	2.64	1 65	–	1 40	–	9	0.03	8-35
Херсон, глинистый	–	–	–	–	107	103	55	45	1 0	–	0.97	2 62	1.40	–	2 90	–	12	0.12	7-14
То же, суглинистый	–	–	–	–	40	42	31	12	1 4	–	0 99	2.64	1 80	–	1 05	–	–	–	10-44
Ильичевск, глинистый	–	–	–	–	90	64	55	27	1 9	–	0 97	2.65	1 45	–	2 46	–	8	0.05	8-19
То же, суглинистый	–	–	–	–	45	36	22	14	1.7	–	0 98	2 70	1 68	–	1 16	–	14	0.05	15-37
Мирный, глинистый	–	–	–	–	210	124	77	47	2.7	–	0.98	2.46	1 22	–	5 40	–	3	0.14	2-30
Одесса, глинистый	–	–	–	–	47	47	23	24	1 0	–	0.98	2.71	1 72	–	1.30	–	10	0.12	15-62
То же, суглинистый	–	–	–	–	36	33	21	12	1.6	–	0 92	2.70	1 82	–	1 06	–	16	0 12	19-62
Керчь, глинистый	–	–	–	–	70	61	31	27	1 8	–	0 99	2 68	1 57	–	1.90	–	–	–	–
То же, суглинистый	–	–	–	–	48	38	25	13	1 7	–	0 96	2 72	1 66	–	1 45	–	–	–	–
Жданов, глинистый	–	–	–	–	67	59	30	26	1.2	–	0.98	2.64	1 57	–	1 80	–	9	0.06	7-23
То же, суглинистый	–	–	–	–	34	33	19	13	1.3	–	0 96	2.69	1 85	–	0 97	–	16	0.03	12-43

Грунт – aQ_{IV} глина илистая, заторфованная, текучая-мягкопластичная

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_γ	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч	C, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Измаил, СРЗ	–	11 8	55 2	33 0	45 6	54 1	30 2	23 9	0 67	52 5	0 95	2 71	1 69	1 14	1 396	–	7/5	0 11/0 06	50
Софьино, шлюз	–	15 4	48 8	35 8	84 0	97 0	55 0	42 0	0 67	88 4	0 97	2 52	1 44	0 78	2 231	15	/5	/0 22	30
Северка, шлюз	–	22 0	42 8	35 2	110 9	119 2	79 6	39 6	0 68	109 7	0 97	2 43	1 41	0 75	2 621	21	19/11	0 24/0 09	30
Тамбов, шлюз I вар	–	30 1	46 6	23 3	35 9	43 3	23 9	19 4	0 60	36 1	0 90	2 68	1 81	1 37	0 969	–	16/14	0 36/0 12	90
Тамбов, шлюз II вар	–	28 8	43 0	28 2	39 0	45 2	23 3	21 9	0 71	40 8	0 89	2 68	1 75	1 28	1 093	6	16/14	0 36/0 12	70
Астрахань, речной вокзал	–	25 0	51 0	24 0	33 9	44 5	23 9	20 6	0 75	40 7	0 95	2 71	1 76	1 30	1 102	–	14	0 14	60
То же, СРЗ «Каспрыба»	–	21 9	53 6	24 5	31 2	39 9	16 3	23 6	0 72	34 0	0 99	2 69	1 88	1 41	0 912	–	19/17	0 11/0 04	70
То же, СРЗ «30 год Окт Рев »	–	25 8	51 7	22 5	45 4	51 3	26 5	24 8	0 74	33 5	0 98	2 69	1 78	1 27	1 151	6	9/7	0 13/0 09	50
То же	–	34 0	47 6	18 4	41 2	46 0	25 7	20 4	0 75	38 4	0 99	2 68	1 84	1 33	1 028	–	10/8	0 09/0 06	50
То же, порт, груз причал	–	10 4	53 5	36 1	44 7	53 6	29 9	23 7	0 64	49 4	0 94	2 73	1 71	1 17	1 352	–	10/8	0 12/0 06	50
То же	–	16 2	46 5	37 3	41 8	48 5	28 9	19 6	0 60	38 6	0 95	2 73	1 83	1 34	1 055	–	14/10	0 3/0 06	80
Аксай, РЭБ	–	10 9	53 2	35 9	36 1	47 2	23 8	23 4	0 53	38 9	0 93	2 71	1 81	1 32	1 053	–	10/4	0 37/0 25	70
То же	–	16 0	53 2	30 8	40 6	46 6	25 9	22 9	0 65	41 8	0 90	2 70	1 80	1 30	1 120	7	8/4	0 22/0 08	30
Фаустово, шлюз	–	15 8	54 0	30 2	52 6	57 2	33 3	23 9	0 75	46 5	0 97	2 67	1 76	1 23	1 227	–	9/6	0 26/0 19	70
То же, доп отвер плотины	–	10 4	68 4	21 2	33 2	40 7	23 7	17 0	0 73	37 5	0 89	2 68	1 78	1 34	1 01	5	11	0 25	70
Ростов-на-Дону, «Кр Дон»	–	32 3	40 6	27 1	65 2	75 0	28 8	46 6	0 78	65 2	1 00	2 70	1 62	0 98	1 756	6	7	0 1	30
То же, речной вокзал	0 1	20 2	51 2	28 5	35 7	45 1	23 2	21 9	0 59	35 8	0 97	2 70	1 86	1 38	0 966	–	10/5	0 25/0 12	90
То же, Ковш реалбазы	–	10 4	51 9	36 6	40 3	50 8	27 4	23 4	0 55	37 6	0 97	2 70	1 85	1 38	1 011	10	12/8	0 2/0 12	60
То же, «Кр Флот»	–	24 9	52 6	22 5	0 40	0 49	0 28	0 21	0 57	0 40	0 96	2 69	1 80	1 30	1 063	–	7/5	0 29/0 14	70
Николаевка, автодорога	–	14 0	54 3	31 7	40 2	50 9	26 2	24 7	0 57	39 7	0 94	2 69	1 78	1 33	1 073	7	13/11	0 28/0 24	70

Грунт – aQ_{IV} глина илистая, заторфованная, текучая-мягкопластичная

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч.	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Нежеголь	–	28 2	40 0	31 8	108 1	121 1	89 5	31 6	0 59	113 0	0 96	2 44	1 35	0 65	2 754	20	10/7	0 14/0 11	13
То же	–	38 0	32 0	30 0	58 3	61 0	29 3	31 7	0 91	61 7	0 95	2 61	1 58	1 00	1 610	13	10/7	0 14/0 11	13
Наб Челны, прич формов песков	–	21 9	43 5	34 6	57 8	65 9	39 6	26 3	0 67	65 1	0 94	2 63	1 58	1 00	1 700	–	8/6	0 29/0 14	30
То же, промпорт, пирс	–	–	–	–	64 6	68 1	38 6	29 5	0 73	58 9	0 98	2 69	1 69	1 11	1 569	–	8/5	0 12/0 08	12
Пермь, гравийно-сорт з-д	–	–	–	–	50 5	59 1	34 1	25 0	0 57	55 4	0 99	2 64	1 66	1 08	1 461	–	6/5	0 1/0 08	20
То же, база КРП	–	8 6	56 7	34 7	39 2	45 3	25 6	19 7	0 70	40 2	0 97	2 74	1 82	1 31	1 097	–	14	0 26	50
То же, гравийно-сортиров завод	–	–	–	–	–	–	–	–	0 58	–	–	–	1 50	–	2 23	–	8/6	0 2/0 13	18
Кинешма, Речной вокзал	2 7	34 4	32 3	30 6	37 8	53 0	29 4	23 6	0 54	37 4	0 98	2 71	1 84	1 35	1 014	–	15/13	0 47/0 22	90
Андреевка, Новая плотина	0 3	18 2	45 9	35 6	51 8	64 0	37 6	26 4	0 54	52 9	0 99	2 61	1 68	1 12	1 374	–	8/4	0 35/0 29	30
Берсут, Камский ЛПХ	6 0	13 2	53 8	27 0	38 9	46 5	27 7	78 8	0 59	36 0	0 96	2 69	1 84	1 37	0 968	–	16/14	0 36/0 12	90
Волковская оросит система	–	4 2	53 7	42 1	38 1	44 0	24 3	19 7	0 71	34 8	0 99	2 77	1 90	1 41	0 965	–	16/14	0 18/0 11	90
Камбарка, дополнит изыскан	–	11 7	50 3	38 0	48 0	55 6	30 9	24 7	0 67	52 6	0 98	2 72	1 70	1 13	1 431	9	8/6	0 25/0 20	20
Московский ССЗ, причал стенка	–	5 5	63 5	31 0	47 5	51 0	29 7	21 3	0 83	47 9	0 99	2 69	1 73	1 18	1 274	–	5/3	0 29/0 22	50
То же	0 9	9 6	54 7	34 8	53 6	62 6	36 5	26 1	0 66	54 9	0 97	2 65	1 67	1 09	1 459	–	4/3	0 28/0 20	40
То же	8 6	12 6	43 6	35 2	120 8	130 8	34 9	95 9	0 87	11 7	0 93	2 39	1 33	0 66	2 703	–	4/2	0 24/0 15	10
Коротояк, г/у на р Дон	–	–	–	–	–	–	–	–	0 75	–	–	–	1 73	–	1 31	–	7	0 29	50
Константин , г/у, подходной канал	–	12 8	53 6	33 6	42 0	50 5	30 2	20 3	0 58	45 2	0 94	2 75	1 75	1 24	1 280	–	7/5	0 19/0 08	40
Каракулино, причал	–	11 5	64 1	24 4	0 34	0 45	0 26	0 19	0 45	0 38	0 94	2 71	1 81	1 33	1 040	–	7/4	0 28/0 20	50
Исмаилово, причал	–	9 0	61 2	29 8	0 48	0 54	0 29	0 25	0 71	0 49	0 98	2 70	1 74	1 18	1 303	–	8/5, 3	0 12/0 07, 0 04	13
Сарапул, РЭБ	–	14 5	59 7	25 8	0 45	0 52	0 29	0 23	0 69	0 40	1 00	2 70	1 82	1 30	1 094	–	7/5	0 25/0 10	65
Темрюк, порт	–	–	–	–	0 47	0 46	0 26	0 21	1 04	0 47	0 99	2 74	1 76	1 20	1 302	0 06	7/4, 3	0 09/0 06, 0 04	4

Грунт – aQ_{IV} глина коричневая, серая, тугопластичная-твердая

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч.	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Астрахань, СРЗ «III интернац »	–	14 8	54 5	30 7	29 7	48 5	25 6	22 9	0 32	36 0	0 92	2 78	1 84	1 39	0 981	7	12/10	0 34/0 17	105
То же, грузовой причал	–	12 1	37 2	50 7	31 0	46 8	26 9	19 9	0 21	30 3	0 96	2 76	1 95	1 50	0 838	–	17/15	0 41/0 25	125
Аксайская РЭБ	0 5	17 1	55 1	27 3	27 4	45 2	22 2	23 0	0 16	30 6	0 92	2 73	2 00	1 49	0 838	–	15/10	0 46/0 21	180
То же	0 3	15 3	54 8	29 6	28 4	48 6	25 4	22 8	0 12	31 6	0 93	2 73	1 90	1 48	0 859	5	12/9	0 45/0 40	120
То же, блок цехов	–	13 3	55 0	31 7	0 30	0 53	0 26	0 27	0 14	0 30	0 95	2 70	1 92	1 47	0 820	–	9/6, 3	0 61/0 52, 0 48	180
Наб Челны, Пассажир р-н	–	10 3	54 5	35 2	32 5	54 2	30 1	24 1	0 14	34 1	0 95	2 74	1 88	1 42	0 935	–	7/6	0 43/0 34	70
Ростов-на-Дону, Речной вокзал	–	12 8	38 2	49 0	43 0	77 8	40 6	37 2	0 17	48 0	0 98	2 73	1 77	1 23	1 232	–	11/5	0 65/0 41	90
То же, причал обкома	–	16 2	41 3	42 5	57 9	85 8	36 4	49 4	0 38	59 7	0 96	2 72	1 65	1 06	1 625	7 3	10/8	0 47/0 22	40
То же, РЭБ «Красный флот»	–	11 1	50 2	38 7	32 7	46 1	27 1	19 0	0 30	34 1	0 96	2 75	1 89	1 42	0 937	–	18/16	0 28/0 10	90
То же, ССРЗ «Красный Дон»	–	16 1	41 9	42 0	47 8	70 6	38 8	31 7	0 31	56 1	0 97	2 74	1 70	1 09	1 538	–	7/5	0 39/0 20	100
То же, РЭБ «Красный флот», док	–	–	–	–	–	–	–	–	0 06	–	–	–	1 91	–	0 831	–	18/16	0 47/0 22	150
Кашира, гидроузел	–	15 0	51 8	33 2	39 1	56 8	29 8	27 0	0 33	41 4	0 95	2 68	1 78	1 28	1 108	–	16	0 36	60
Фаустово, шлюз	–	9 2	62 2	28 6	35 8	46 3	27 3	19 0	0 44	37 8	0 94	2 70	1 82	1 34	1 021	6	16/13	0 32/0 25	140
Николаевка, шлюз, канал	–	5 7	50 3	44 0	35 6	52 3	27 5	24 8	0 33	32 9	0 85	2 68	1 84	1 44	0 835	–	17/15	0 41/0 25	150
Казань, Речной порт Прич мусора	–	26 4	37 4	36 2	39 6	53 1	28 6	24 6	0 43	47 8	0 95	2 68	1 73	1 21	1 280	–	13/11	0 19/0 06	70
р Казанка, Плотина	–	12 9	57 4	29 7	34 4	48 9	27 9	21 0	0 32	35 3	0 92	2 71	1 84	1 39	0 951	–	17/8	0 33/0 09	60
Каширский СРЗ	–	17 4	54 4	28 2	37 2	50 2	28 6	21 6	0 39	39 9	0 96	2 67	1 79	1 31	1 067	7 1	16/10	0 35/0 113	90
То же, котельная	–	18 4	58 1	23 5	37 5	52 3	27 3	25 0	0 39	42 2	0 97	2 68	1 79	1 28	1 132	–	14/8	0 34/0 22	90
То же, технол линия	–	12 4	62 6	25 0	34 8	48 4	26 9	21 5	0 36	35 4	0 98	2 68	1 85	1 38	0 951	–	13/9	0 38/0 29	70
Пермь, база КРП	–	10 6	45 8	43 6	37 2	52 6	29 0	23 6	0 34	38 7	0 96	2 74	1 83	1 33	1 059	–	15	0 47	90

Грунт – aQ_{IV} глина коричневая, серая, тугопластичная-твердая																			
Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_γ	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч.	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Волковская оросит система	–	7 4	64 3	28 3	28 4	43 4	24 2	19 2	0 23	27 7	0 98	2 73	1 98	1 56	0 758	–	19/17	0 22/0 14	210
Тщикский причал	–	8 2	48 1	43 7	27 7	51 9	30 5	22 9	–0 13	32 3	0 81	2 74	1 84	1 44	0 900	–	19/14	0 49/0 38	93
Краснодарский СРСЗ, блок цехов	–	13 4	53 4	33 2	35 8	52 4	30 5	21 8	0 27	39 4	0 94	2 76	1 81	1 33	1 08	–	11/9	0 41/0 29	90
В Мячково, причал	–	13 3	66 8	19 9	28 8	50 2	29 2	21 0	0 10	33 3	0 87	2 73	1 84	1 43	0 907	–	16/14	0 94/0 40	180
Московский ССЗ, причал	–	8 8	60 7	30 5	35 5	45 7	26 5	19 2	0 47	36 9	0 98	2 72	1 84	1 36	0 938	–	15/12	0 31/0 22	120
Затон им Куйбышева (Кирельское)	–	–	–	–	–	–	–	–	0 25	–	–	–	1 90	–	0 91	–	14/12	0 37/0 18	120
Сарапул, паромная переправа	–	–	–	–	0 34	0 44	0 26	0 18	0 41	0 34	0 99	2 73	1 88	1 40	0 946	–	8/6, 4	0 39/0 29, 0 22	120
То же, РЭБ	–	9 2	64 1	26 7	0 35	0 52	0 29	0 23	0 28	0 36	0 97	2 71	1 85	1 37	0 992	–	8/4, 2	0 35/0 15, 0 03	105
Семикаракоры, пристань	–	10 7	48 3	41 0	0 24	0 45	0 24	0 21	0 02	0 26	0 92	2 74	1 98	1 60	0 720	–	21/16	0 9/0 7	250
Уфа, ССРЗ, «Октябр револ », корпусный цех	–	–	–	–	–	–	–	–	0 34	–	–	–	1 79	–	1 07	–	12/10	0 34/0 15	80
То же, Благовещенская РЭБ	–	10 2	56 5	33 3	34 2	53 6	27 7	25 9	0 27	36 1	0 96	2 71	1 83	1 35	1 04	–	14	0 34	140
Константиновский г/у, пойма	–	11 5	53 4	35 1	27 3	50 7	29 0	21 7	–0 07	31 8	0 85	2 75	1 86	1 47	0 875	–	12/7	0 72/0 34	150
Коломенский ДСК, причал	–	14 6	70 9	14 5	0 35	0 46	0 26	0 20	0 43	0 37	0 99	2 70	1 85	1 35	1 000	–	7/3	0 34/0 25	100
Березники, вост ковш	–	8 6	59 1	32 3	0 34	0 50	0 27	0 23	0 31	0 35	0 99	2 70	1 87	1 40	0 937	–	11/8	0 3/0 11	120
Багаевский г/у, I створ	0 1	9 1	42 1	48 7	0 32	0 54	0 26	0 28	0 21	0 34	0 97	2 69	1 88	1 42	0 910	–	10/5, 2	0 55/0 41, 0 32	150
То же, II створ	–	7 5	49 7	42 8	0 30	0 47	0 25	0 22	0 24	0 32	0 99	2 74	1 93	1 48	0 872	–	5/2, 1	0 79/0 62, 0 51	170
Калинин, тех участок	–	8 0	44 4	47 6	0 33	0 58	0 30	0 28	0 12	0 32	0 98	2 77	1 93	1 47	0 891	–	17/15	0 45/0 23	165
Самынка, плотина	–	16 0	55 6	28 4	0 34	0 45	0 27	0 18	0 37	0 29	0 98	2 72	1 96	1 52	0 786	–	17/15	0 48/0 24	160
Астраханская обл , оранжереи	–	4 3	49 3	46 4	0 30	0 48	0 27	0 21	0 14	0 31	0 98	2 74	1 94	1 49	0 840	–	19/17	0 34/0 27	180
Аксайская РЭБ	–	18 7	58 2	23 1	0 29	0 47	0 24	0 23	0 22	0 20	0 99	2 69	1 95	1 51	0 785	–	9/6, 4	0 6/0 48, 0 4	180

Грунт – aQ_{IV} суглинок местами илистый, заторфованный, текучий-мягкопластичный

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_γ	ρ_s	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Измаил, СРЗ	–	25 4	55 8	18 8	33 1	34 7	24 0	10 7	0 68	39 2	0 97	2 71	1 82	1 32	1 064	–	11/9	0 09/0 04	50
Софьино, шлюз	–	28 7	55 3	16 0	37 4	37 6	24 9	12 7	1 07	36 2	0 97	2 69	1 85	1 37	0 974	5	/10	/0 11	30
Северка, шлюз	–	27 5	55 2	17 3	36 9	37 4	23 6	13 8	1 00	43 2	0 96	2 66	1 80	1 30	1 142	6	13/11	0 14/0 08	35
Канал №292	–	–	–	–	–	–	31 1	–	0 5	–	–	–	1 80	1 35	0 92	–	15/13	0 47/0 22	140
Водники, ДСО «Спартак»	2 0	38 6	45 8	13 6	26 1	26 8	16 0	10 7	0 82	19 5	0 97	2 69	2 11	1 77	0 526	–	19/17	0 11/0 04	60
КиМ, Зеленый мыс	–	23 4	58 7	17 9	29 3	37 6	25 1	12 5	0 78	32 2	0 99	2 72	1 91	1 45	0 875	18	8/4	0 12/0 04	60
То же, Химки, «Турист»	0 5	27 7	53 0	18 8	27 2	57 5	46 4	11 1	0 60	28 6	0 95	2 69	1 94	1 52	0 772	–	22/18	0 16/0 10	80
Устье р Кимрки	2 7	45 5	41 0	10 8	28 9	30 1	19 4	10 7	0 89	31 4	0 97	2 70	1 90	1 46	0 846	–	12/10	0 14/0 05	60
Аксай, РЭБ	–	48 6	36 3	15 1	31 8	33 3	20 3	13 0	0 66	29 6	0 89	2 69	1 90	1 50	0 801	–	17/15	0 19/0 06	50
То же	0 8	42 4	40 0	16 8	30 4	33 3	20 4	12 9	0 73	30 1	0 94	2 70	1 91	1 49	0 813	4	12/8	0 16/0 06	40
То же, Слип	–	–	–	–	–	–	–	–	0 63	–	–	–	1 89	1 48	0 82	–	10/8	0 16/0 06	40
Астрахань, перв СРЗ «Каспрыба»	–	49 5	37 1	13 4	29 3	27 8	15 4	12 4	0 74	–	–	–	1 90	–	0 83	–	18/16	0 08/0 02	50
То же, СРЗ «III интернац »	–	51 4	32 5	16 1	25 3	30 3	18 5	11 8	0 57	23 8	0 95	2 70	2 02	1 65	0 645	4	20/17	0 09/0 01	60
То же	8 6	26 0	49 7	15 7	31 0	32 5	20 7	11 8	0 68	32 4	0 95	2 71	1 89	1 44	0 877	7	19/17	0 02/0	50
То же, речной вокзал	–	22 5	51 3	26 2	28 7	34 4	21 9	12 5	0 60	30 8	0 93	2 69	1 89	1 47	0 826	–	13	0 12	30
То же, СРЗ «30 год Октяб Рев »	–	40 1	43 4	16 5	33 8	34 2	12 9	21 3	0 87	34 3	0 97	2 68	1 87	1 40	0 925	4	21/17	0 15/0 10	60
То же	–	40 7	43 2	16 1	35 5	37 3	22 7	14 6	0 87	36 6	0 96	2 68	1 84	1 36	0 980	–	21/17	0 15/0 10	60
То же, порт, грузовой прич	–	40 5	47 2	12 3	29 8	34 1	21 9	12 3	0 72	33 4	0 96	2 69	1 87	1 42	0 900	–	12/10	0 19/0 06	60
То же	–	25 9	54 9	19 2	28 3	34 2	22 1	12 1	0 51	29 5	0 97	2 75	1 95	1 52	0 810	–	17/15	0 19/0 06	80
То же	–	36 5	46 2	17 3	34 0	37 8	24 5	13 3	0 76	30 9	0 96	2 70	1 91	1 48	0 760	–	13/11	0 16/0 03	70

Грунт – aQ_{IV} суглинок местами илистый, заторфованный, текучий-мягкопластичный

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч	С, кгс/см^2 норм./расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Уфа, гравийно-сорт завод	–	23 7	57 7	18 6	34 0	37 3	24 2	13 2	0 56	–	–	–	1 67	1 27	1 145	–	16/14	0 36/0 12	100
Москва, южный порт	с раст ост	11 7	66 6	21 7	41 1	48 0	26 9	21 1	0 68	40 8	0 98	2 68	1 79	1 28	1 115	6 2	10/4	0 29/0 20	100
Московский ССЗ, причал	0 1	21 7	62 1	16 1	39 7	37 0	25 9	11 1	0 78	31 1	0 98	2 70	1 92	1 47	0 767	–	20/15	0 24/0 11	70
Москва, ЦПКиО им Горького, причал	–	–	–	–	–	–	–	–	0 70	–	–	–	1 87	–	0 90	–	12/10	0 19/0 06	60
Тобольск, база снабжения флота	–	15 1	62 6	22 3	34 1	36 8	25 5	11 2	0 75	35 7	0 94	2 70	1 84	1 38	0 965	–	16/14	0 36/0 12	60
То же, жилпоселок	–	19 9	64 2	15 9	34 1	39 3	25 3	14 0	0 65	37 5	0 94	2 70	1 81	1 32	1 043	–	16/14	0 36/0 12	50
То же, котельная	–	24 3	54 6	21 1	34 5	37 5	22 9	14 6	0 82	36 4	0 95	2 72	1 84	1 37	0 989	–	16/14	0 36/0 12	60
То же, радиоцентр	–	25 2	54 6	20 2	36 7	37 6	24 2	12 9	0 88	38 3	0 98	2 70	1 82	1 32	1 036	3 3	15/13	0 34/0 11	60
То же, Н Х К	–	–	–	–	37 6	40 4	25 9	14 5	0 78	37 0	0 96	2 71	1 81	1 31	1 076	–	16/13	0 20/0 10	40
То же, причал «Стройтрубкомпл »	–	19 0	64 6	16 4	0 36	0 38	0 25	0 13	0 81	0 38	0 97	2 71	1 82	1 33	1 029	–	13/11	0 20/0 10	50
Фаустово, мост в д Золотово	–	29 8	57 8	12 4	27 4	27 9	19 4	8 5	0 96	29 2	0 98	2 68	1 93	1 50	0 783	–	19/17	0 34/0 19	180
Наб Челны, пассажирский р-н	–	–	–	–	29 2	35 2	22 5	12 7	0 53	31 4	0 96	2 72	1 92	1 47	0 852	–	7/4	0 31/0 24	60
То же, причал формов песка	0 5	40 9	40 5	18 1	39 5	41 7	28 8	12 9	0 84	50 1	0 94	2 64	1 75	1 26	1 289	16	10/8	0 36/0 13	30
То же, промпорт, пирс	–	–	–	–	33 9	36 3	23 5	12 8	0 82	35 0	0 98	2 71	1 87	1 39	0 948	–	9/7	0 20/0 07	30
Кашира, СРЗ	–	32 6	50 7	16 7	27 4	28 7	17 6	11 1	0 88	28 4	0 97	2 69	1 94	1 53	0 763	–	13/11	0 14/0 08	80
Андреевка, новая плотина	1 6	44 8	37 2	16 4	27 3	32 5	19 6	12 9	0 57	29 1	0 95	2 70	1 93	1 51	0 785	–	18/11	0 26/0 10	80
Волковская оросит система	–	16 7	61 9	21 4	30 3	33 6	21 1	12 5	0 69	30 0	0 99	2 71	1 95	1 50	0 816	–	22/17	0 18/0 11	80
Воскресенск, цем з-д «Гигант»	–	44 6	41 3	14 1	27 8	30 6	18 7	11 9	0 60	29 3	0 98	2 69	1 94	1 51	0 788	–	13/9	0 17/0 12	100
Камбарка, допол изыскан	–	27 9	57 4	14 7	29 7	33 2	20 9	12 3	0 72	31 0	0 98	2 72	1 92	1 47	0 843	–	23/18	0 15/0 11	70
Касимов, СРЗ, слип	–	40 4	47 3	12 3	25 2	32 0	18 7	13 3	0 51	25 9	0 91	2 70	1 97	1 59	0 700	–	4/3	0 43/0 35	90

Грунт – aQ_{IV} суглинок местами илистый, заторфованный, текучий-мягкопластичный

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Красный ключ	–	21 2	61 4	17 4	30 6	35 2	22 4	12 8	0 64	31 1	0 98	2 72	1 92	1 47	0 847	–	18/12	0 14/0 12	80
То же	–	27 3	57 0	15 7	28 4	33 8	21 7	12 1	0 59	30 1	0 95	2 72	1 92	1 50	0 821	–	12/10	0 36/0 30	90
Аркуль, РЭБ «Память Кирова»	–	–	–	–	–	–	–	–	0 50	–	–	–	1 85	–	0 90	–	18/16	0 28/0 10	110
Андреевка, Новая плотина	0 4	42 2	42 3	15 1	28 2	33 7	21 0	12 7	0 54	38 5	0 86	2 66	1 78	1 37	1 014	–	23/19	0 22/0 11	80
В Мячково, причал	–	39 6	49 6	10 8	31 9	36 9	23 2	13 7	0 62	34 0	0 97	2 69	1 87	1 41	0 913	–	15/9	0 29/0 14	70
Пермь, СРЗ «Память Дзержинского»	–	–	–	–	33 1	36 2	22 4	13 9	0 79	37 6	0 92	2 70	1 82	1 35	1 013	–	16/11	0 16/0 08	50
Аркуль, база ЖБИ	–	–	–	–	–	–	–	–	0 54	–	–	–	1 86	–	0 878	–	18/10	0 22/0 14	80
Азов, порт	–	51 8	29 8	18 4	31 6	32 3	20 3	12 0	0 80	29 5	0 96	2 70	1 93	1 52	0 798	–	4/3	0 11/0 10	20
Сергино, порт, коричневый	–	17 3	26 8	25 9	33 6	36 9	24 0	12 9	0 74	35 6	0 94	2 71	1 84	1 30	0 960	–	16/11	0 24/0 14	60
То же, серый	–	27 0	53 7	19 3	36 6	36 5	24 4	12 1	0 93	36 0	0 98	2 70	1 85	1 37	0 981	–	15/8	0 16/0 10	60
Нижнекамск	–	–	–	–	–	–	–	–	0 58	–	–	–	1 92	–	0 86	–	24/22	0 1/0 05	120
Коротояк, г/у на р Дон	–	–	–	–	–	–	–	–	0 75	–	–	–	1 89	–	0 82	–	16	0 16	80
Константиновский г/у, пойма	–	47 4	40 5	12 1	32 3	32 5	21 6	10 9	0 99	33 3	0 93	2 70	1 86	1 42	0 895	–	13/6	0 17/0 05	40
Каракулино	–	20 4	64 4	15 2	0 30	0 37	0 24	0 13	0 55	0 35	0 97	2 71	1 87	1 40	0 939	–	14/11	0 19/0 13	80
Коломна, причал ДСК	–	14 6	71 2	14 2	0 32	0 35	0 20	0 15	0 65	0 31	0 99	2 70	1 92	1 46	0 839	–	10/7, 4	0 2/0 11, 0 05	80
Ростов, СРЗ «Красный флот»	2 7	32 7	45 4	19 2	0 30	0 35	0 21	0 14	0 65	0 29	0 98	2 72	1 95	1 52	0 796	–	5/3	0 24/0 17	40
Сарапул, РЭБ	–	27 6	55 2	17 2	0 34	0 40	0 24	0 16	0 61	0 33	0 99	2 71	1 88	1 43	0 896	0 2	6/3, 2	0 23/0 18, 0 15	70
Жуковский, причал	–	31 8	50 4	17 8	0 27	0 29	0 20	0 09	0 71	0 28	0 92	2 69	1 94	1 52	0 761	–	20/18	0 21/0 11	100
Самынка, плотина	–	30 6	46 9	22 5	0 31	0 36	0 25	0 11	0 57	0 36	0 95	2 70	1 87	1 42	0 952	–	14/12	0 14/0 07	60
Калинин, цемент элеватор	–	35 8	47 6	16 6	26 1	31 4	19 7	11 7	0 52	29 7	0 89	2 72	1 90	1 51	0 808	–	18/16	0 28/0 10	50

Грунт – aQ_{IV} суглинок коричневый, серый, тугопластичный-твердый

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч.	C, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Измаил, СРЗ	–	10 8	59 4	29 8	33 2	43 9	27 6	16 3	0 34	34 7	0 96	2 72	1 87	1 40	0 943	–	16/14	0 38/0 23	100
То же	–	14 0	65 9	20 1	23 0	32 3	20 6	11 7	0 21	23 6	0 98	2 74	2 05	1 65	0 646	–	18/14	0 36/0 16	270
Северка, шлюз	–	29 5	53 9	16 6	28 1	34 6	22 3	12 3	0 50	32 3	0 91	2 69	1 87	1 45	0 868	6	16/14	0 25/0 15	110
Кашира, гидроузел	–	21 8	62 0	16 2	27 0	34 4	22 6	11 8	0 39	30 3	0 95	2 68	1 90	1 48	0 813	5	18/16	0 28/0 12	100
То же, СРЗ, котельная	–	26 7	60 5	12 8	24 2	32 6	19 8	12 8	0 36	28 3	0 99	2 70	1 96	1 53	0 766	–	17/15	0 31/0 21	190
Тобольск, котельная	–	26 7	53 1	20 2	25 4	33 3	22 8	10 5	0 10	29 7	0 73	2 71	1 86	1 50	0 805	–	17/15	0 41/0 25	110
То же, Н Х К	–	–	–	–	31 8	40 8	25 8	15 0	0 45	33 6	0 94	2 72	1 86	1 40	0 940	–	17/14	0 41/0 20	90
То же, причал «Стройтрубкомпл »	–	10 2	69 8	20 0	0 31	0 40	0 26	0 14	0 31	0 34	0 86	2 72	1 83	1 41	0 924	–	17/15	0 24/0 15	90
Ростов, СРЗ «Красный Дон»	–	15 4	54 2	30 4	30 2	38 3	23 6	14 7	0 45	31 5	0 96	2 70	1 90	1 46	0 849	–	18/16	0 28/0 10	80
То же, речной вокзал	–	33 8	44 2	22 0	22 8	33 4	18 3	15 1	0 30	23 8	0 95	2 71	2 01	1 65	0 643	–	15/10	0 52/0 19	190
То же, СРЗ «Красный флот»	2 1	29 6	46 2	22 1	0 24	0 34	0 20	0 14	0 28	0 23	0 97	2 72	2 05	1 68	0 624	–	14/8	0 51/0 21	190
Волгоград, Красноар , Сарепта, 7ОПРС	–	13 9	57 6	28 5	37 0	49 8	27 7	22 1	0 37	40 1	0 96	2 70	1 80	1 30	1 080	6	18/16	0 29/0 15	110
Пермь, гравийно-сортиров з-д	–	34 8	44 5	20 7	28 1	31 8	18 8	13 1	0 49	31 5	0 93	2 72	1 89	1 46	0 865	–	13/7	0 29/0 19	70
Чусовские Городки	–	19 9	58 6	21 5	26 3	33 9	20 9	13 0	0 43	28 2	0 96	2 72	1 92	1 54	0 767	–	14/10	0 37/0 21	130
Аркуль, база ЖБИ	–	26 5	56 8	16 7	27 0	36 2	22 1	14 1	0 35	29 3	0 92	2 68	1 90	1 50	0 787	–	18/10	0 22/0 14	80
Астрахань, порт, грузов прич	–	36 9	52 0	11 1	25 7	34 8	22 6	12 2	0 25	27 2	0 94	2 70	1 97	1 57	0 741	–	25/21	0 17/0 04	150
То же	–	21 0	60 6	18 4	26 8	37 7	24 1	13 6	0 20	29 0	0 92	2 72	1 92	1 52	0 789	–	20/11	0 26/0 12	110
Уссури, санаторий «50 лет Окт »	–	26 9	48 2	24 9	24 1	32 1	21 3	10 8	0 25	25 6	0 89	2 71	1 96	1 60	0 694	–	23/20	0 67/0 43	220
Волковская оросит система	–	8 6	69 7	21 7	26 9	35 4	22 2	13 2	0 31	28 4	0 98	2 73	1 96	1 54	0 782	–	23/18	0 17/0 10	140
Калинин, цементный элеватор	–	35 6	44 9	16 5	24 2	33 1	20 1	13 0	0 23	29 0	0 88	2 69	1 90	1 51	0 748	–	16/14	0 94/0 40	170

Грунт – aQ_{IV} суглинок коричневый, серый, тугопластичный-твердый

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
КиМ, пристань Горки	–	33 9	47 2	18 9	18 5	25 7	16 0	9 7	0 26	21 4	0 96	2 68	2 06	1 71	0 578	–	10/6	0 56/0 44	200
Куйбышев, СРЗ, корпусн цех	0 1	39 3	48 3	12 3	27 2	34 1	22 1	12 0	0 42	29 3	0 91	2 67	1 74	1 50	0 784	–	14/9	0 26/0 21	90
То же	–	–	–	–	0 23	0 33	0 20	0 12	0 33	0 27	0 96	2 71	1 97	1 56	0 741	–	11/9	0 34/0 17	120
Уфа, Уфимская РЭБ, Кран-Деррик	–	25 6	55 0	19 4	30 3	37 8	24 1	13 8	0 47	32 4	0 93	2 69	1 87	1 44	0 873	–	13/10	0 26/0 22	80
То же, РЭБ «Октябрь Револ », слип	–	17 8	62 6	19 6	27 0	36 2	22 0	14 2	0 27	29 8	0 89	2 71	1 90	1 50	0 810	–	14/9	0 29/0 12	117
То же, корп -свар цех	–	–	–	–	–	–	–	–	0 28	–	–	–	1 92	–	0 79	–	18/14, 11	0 28/0 16, 0 08	150
То же, Благовещенская РЭБ	0 3	24 7	57 6	17 6	28 5	35 7	21 6	14 1	0 47	31 4	0 92	2 71	1 89	1 46	0 853	–	21	0 26	130
Краснодар СРЗ, блок цехов	–	33 9	48 2	17 9	31 0	39 6	25 2	14 4	0 43	32 1	0 94	2 71	1 88	1 46	0 867	–	14/9	0 31/0 25	70
Кирельское, затон им Куйбышева	–	–	–	–	–	–	–	–	0 32	–	–	–	1 92	–	0 78	–	21/19	0 22/0 11	120
Астрахань, порт, грузовой причал	–	21 0	60 6	18 4	26 8	37 7	24 1	13 6	0 20	29 0	0 92	2 72	1 92	1 52	0 789	–	20/11	0 26/0 12	110
То же, СРЗ «33 год Окт рев », склад груз длит хранения	–	–	–	–	–	–	–	–	0 50	–	–	–	1 90	–	0 850	–	17/15	0 25/0 15	120
Пристань Семикаракоры	–	27 8	55 8	16 4	0 25	0 31	0 18	0 13	0 48	0 26	0 93	2 72	1 97	1 59	0 711	–	22/14	0 40/0 20	140
Константиновский г/у, пойма	–	23 8	53 1	23 1	26 3	38 7	24 6	14 1	0 10	32 4	0 80	2 71	1 83	1 45	0 879	–	10/6	0 45/0 24	140
То же, нижний подх канал	–	25 0	53 3	21 7	22 1	37 2	24 3	13 0	-0 13	31 3	0 70	2 70	1 76	1 45	0 850	–	22/17	0 52/0 25	140
Аксай, РЭБ, блок цехов	–	–	–	–	0 28	0 36	0 21	0 15	0 45	0 23	0 95	2 70	2 01	1 66	0 640	–	19/17	0 30/0 15	130
То же, достроечная набережная	–	34 1	53 6	12 3	0 25	0 33	0 18	0 15	0 44	0 25	0 98	2 70	2 01	1 61	0 683	–	17/13, 10	0 39/0 26, 0 18	150

Грунт – aQ_{IV} супесь коричневая, серая, преимущественно пластичная

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч	С, кгс/см^2 норм./расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Ростов, СРЗ Красный Флот	–	–	–	–	–	–	–	–	0 4	–	–	–	1 98	1 58	0 71	–	19/17	0 34/0 19	100
КиМ, канал 292	–	–	–	–	–	–	14 0	–	0 5	–	–	–	2 16	1 89	0 39	–	24/22	0 42/0 14	350
Москва, Южный порт	–	–	–	–	–	–	–	–	0 4	–	–	–	1 97	–	0 77	–	19/17	0 34/0 19	100
То же, МССЗ, берегоукреплен	0 8	59 0	31 6	8 6	21 1	22 2	16 3	5 9	0 92	–	–	–	2 02	–	0 64	–	19/17	0 34/0 19	140
Аксай, РЭБ	–	66 5	26 2	7 3	22 8	23 0	20 0	3 0	0 93	23 6	0 97	2 70	2 02	1 65	0 636	–	19/17	0 11/0 04	70
То же	2 2	52 2	36 3	9 3	24 4	24 4	19 4	5 2	0 91	24 8	0 98	2 69	2 00	1 61	0 669	–	19/17	0 11/0 04	70
Астрахань, СРЗ «III интерн »	–	61 4	28 6	10 0	23 2	26 1	20 1	6 0	0 52	23 9	0 97	2 64	1 99	1 62	0 630	4 4	24/22	0 06/0 03	150
Калинин	–	66 8	24 0	9 2	19 7	23 5	17 8	5 7	0 44	22 1	0 83	2 69	2 00	1 69	0 596	–	23/21	0 21/0 07	170
Наб Челны, пассажир район	–	6 0	22 4	11 6	–	21 8	17 1	4 7	0 34	–	–	–	1 99	–	0 70	–	21/19	0 25/0 11	130
Казань, речной порт, сухой мусор	–	67 4	22 6	10 0	18 5	23 3	18 9	4 4	–0 26	23 1	0 78	2 68	1 95	1 66	0 619	–	27/25	0 08/0 04	180
Пермь, причал химгрузов	–	79 3	11 4	9 3	17 4	20 4	16 9	3 5	0 02	20 4	0 93	2 68	2 07	1 79	0 550	–	29/27	0 11/0 05	240
Куйбышев, СРЗ, корп - свар цех	–	–	–	–	20 4	22 6	17 3	5 3	0 28	23 2	0 88	2 68	1 99	1 65	0 623	–	15/13	0 32/0 10	160
Аркуль, база ЖБИ	–	–	–	–	–	–	–	–	0 42	–	–	–	1 88	–	0 770	–	19/17	0 34/0 19	100
Кирельское, затон им Куйбышева	–	–	–	–	–	–	–	–	> 1 0	–	–	–	1 95	–	0 82	–	18/16	0 03/0 01	50

Грунт – aQ_{IV} песок пылеватый мягкий																	
Объект	Грансостав				w	Степень влажности	Плотность	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч.	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина													
Песок пылеватый																	
Азовский порт, лаборат	–	85	10	5	23	водонасыщ	рых , ср пл	–	–	2 66	1 99	1 66	0 9-0 6	–	норм 25-30	норм 0 01-0 04	100-180
То же, прибор Ковалева	–	100	–	–	10	маловлажн	сред плотн	27 7	0 36	2 65	1 68	1 53	0 732	–	26/24	0 02/0	110
Измаил, СРЗ, то же	–	100	–	–	27	водонасыщ	сред плотн	27 2	0 99	2 65	1 95	1 54	0 721	–	26/24	0 02/0	110
То же, *лаборатория*	–	–	–	–	20 6	водонасыщ	сред плотн	22 3	0 93	2 70	2 03	1 69	0 627	–	30/28	0 02/0	110
Песок мелкий																	
Азовский порт, лаборат	4	92	3	1	19	влажный	сред плот	–	–	2 66	1 98	1 67	0 6	–	30/28	0 02/0	180

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч.	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Грунт – aQ_{III} – глина тугопластичная и полутвердая																			
Азов, новоэвкинская	–	10	47	43	32	48	27	21	0 24	–	–	2 72	1 90	1 45	0 88	–	16	0 26	160
То же	–	7 7	53 8	38 5	29 5	43 3	24 4	18 9	0 28	30 1	0 98	2 73	1 95	1 50	0 823	–	19/13	0 38/0 22	150
То же	–	7 8	42 0	50 2	31 3	49 7	27 8	21 9	0 23	32 9	0 96	2 74	1 91	1 46	0 904	–	16/10	0 36/0 18	160
Балаковский СРЗ	–	9 9	47 4	42 7	28 7	52 5	27 0	25 5	0 08	32 8	0 96	2 72	1 89	1 44	0 893	8	16/14	0 94/0 40	180
То же	–	8 3	47 1	44 6	29 3	53 7	29 6	24 1	0 00	30 1	0 97	2 74	1 94	1 50	0 823	–	17/15	0 41/0 25	150
Левобережная, тепл тоннель	–	20 3	47 7	32 0	30 9	40 7	22 8	17 9	0 40	32 1	0 93	2 71	1 88	1 45	0 871	–	17/15	0 41/0 25	150
Нижнекамск	–	13 3	55 6	31 1	29 7	44 4	24 6	19 7	0 26	35 6	0 92	2 72	1 89	1 46	0 861	12	16/14	0 36/0 12	120
Левшино, пассажир р-н	–	9 8	44 1	46 1	0 30	0 47	0 27	0 20	0 11	0 31	0 97	2 73	1 93	1 48	0 841	0 07	18/16	0 34/0 20	180
Сызранский речной порт, aQ_{III-IV}	–	–	–	–	0 35	0 62	0 32	0 30	0 08	0 35	0 99	2 72	1 87	1 40	0 955	–	4/3,2	0 69/0 59, 0 52	150
Грунт – Q, Q_{II}, Q_{III} – глина тугопластичная-твердая и полутвердая (различного генезиса)																			
Ейск, пассажир причал, $m\text{-}aQ_{II}$	–	5 0	41 0	54 0	28 2	45 4	24 6	20 8	0 18	28 7	0 98	2 71	1 95	1 52	0 782	–	13	0 57	190
Ростов, «Красный Дон», eQ	–	11 1	46 8	42 1	23 4	45 4	23 7	21 7	–0 02	26 0	0 96	2 73	2 00	1 60	0 710	–	19/17	0 61/0 40	210
То же	–	25 2	38 5	36 3	32 9	56 7	30 6	26 1	0 06	35 8	0 95	2 75	1 88	1 42	0 986	–	15/13	0 38/0 20	150
Астраханский груз прич a+mQ	–	5 1	38 9	56 0	34 3	53 9	29 1	24 8	0 22	34 5	0 99	2 76	1 90	1 42	0 952	–	14/10	0 61/0 41	120
То же	–	7 0	49 4	43 6	31 0	44 7	26 9	17 8	0 29	31 3	0 98	2 74	1 93	1 48	0 857	–	17/14	0 41/0 30	150
То же, СРЗ «30 год Окт Рев »	–	–	–	–	–	–		–	0 25	–	–	–	1 90	–	0 95	–	15/13	0 50/0 30	140
Багаевский г/узел $a+mQ_{II-III}$	–	11 3	33 9	54 8	0 39	0 65	0 34	0 31	0 16	0 39	0 98	2 71	1 83	1 32	1 057	–	4/3	0 84/0 40	120
Чайковская РЭБ aQ_{II}	–	–	–	–	0 27	–	–	–	0 09	–	0 98	2 70	1 94	–	0 793	–	22/19	0 34/0 24	160
Набережные Чалны, пр фор п $pglQ_{II}$	–	8 9	53 2	37 9	22 7	50 8	30 9	19 9	–0 41	26 1	0 87	2 72	1 95	1 59	0 711	–	18/16	0 82/0 36	240
Волгоград прич конт $Q_{III}\ hv_I$	–	9 7	32 8	57 5	44 3	58 4	29 8	28 6	0 50	42 1	0 98	2 78	1 81	1 29	1 173	–	5/2	0 22/0 09	70
Малинский РМЗ $fg\ Q_{II}$	–	15 3	54 0	30 7	24 4	46 3	23 9	22 4	0 0	30 3	0 96	2 72	1 92	1 49	0 823	–	17/15	0 41/0 25	120

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Грунт – d,e-d Q, Q_I,Q_{II} – глина полутвердая и твердая																			
КиМ, канал 289[a], dQ_{II}	–	11 0	49 3	39 7	32 2	49 9	26 7	23 2	0 24	31 9	0 98	2 74	1 92	1 47	0 874	–	13	0 35	140
Ростов, жилой дом Нольн ул , dQ_I	–	–	–	–	23 0	42 5	22 0	20 5	0 06	24 7	0 93	2 70	1 98	1 61	0 682	–	15/11	0 85/0 75	300
То же, e-dQ	–	9 7	49 0	41 3	22 7	43 6	23 6	20 0	–0 02	24 3	0 95	2 75	2 03	1 65	0 668	–	21/19	0 69/0 50	240
То же, жилой дом dQ	–	–	–	–	0 24	0 45	0 26	0 19	–0 08	0 24	0 94	2 74	2 01	1 64	0 676	–	22	0 47	240
Константин г/у спецкон , dQ	–	29 3	42 8	27 9	15 7	40 0	21 1	18 9	–0 32	16 6	0 85	2 72	2 14	1 88	0 452	–	19/17	0 34/0 19	280
Москва, Фрунзен набер , e(J_3)Q	–	–	–	–	45 9	88 3	45 8	42 5	0 01	53 6	0 86	2 68	1 61	1 10	1 436	–	6/4	0 54/0 30	110
Причал дом/отдыха «Ока», e(C_3)Q	8 7	22 6	50 1	18 6	20 4	30 6	19 0	11 6	0 10	22 3	0 93	2 78	2 07	1 72	0 619	–	16/7	0 39/0 33	240
Грунт – N, Pg-Tr глина тугопластичная-твердая (третичная)																			
Уфа, гравийно-сорт з-д, N_2	–	0 4	41 9	57 7	32 7	51 6	28 3	23 3	0 18	32 7	1 00	2 68	1 91	1 44	0 868	–	18/16	0 82/0 36	240
Ново-Михайл , пионерлагерь Pg	–	21 9	42 7	35 4	24 8	43 2	23 5	19 7	0 12	26 3	0 94	2 70	1 97	1 58	0 711	–	19/17	0 7/0 3	300
То же, МТМ, Pg	1 3	16 4	52 0	30 3	26 8	39 9	22 0	17 9	0 28	28 2	0 97	2 71	1 95	1 53	0 765	–	18/16	0 65/0 29	270
Николаевка, подх кан , шлюз, Tr	–	7 8	54 8	37 4	35 8	62 2	30 7	31 5	0 16	36 0	0 99	2 72	1 86	1 38	0 976	4	19/16, 14	0 56/0 39	70
То же, автодорога, Tr	–	29 5	36 6	33 9	31 6	52 1	25 9	26 2	0 21	34 0	0 98	2 67	1 86	1 40	0 906	5	21/18	0 35/0 28	180
То же, плотина, дамба, Tr	–	5 5	59 3	35 2	34 4	59 0	30 0	29 0	0 15	34 6	0 99	2 72	1 88	1 41	0 941	5 9	16/12	0 59/0 40	46
То же, гидроузел, Tr	–	8 6	51 3	40 1	44 3	78 3	45 8	32 5	–0 05	47 3	0 92	2 75	1 74	1 21	1 276	–	18/13	0 92/0 69	140
Грунт – Cr_1 – глина тугопластичная и полутвердая (меловая)																			
Канал 289[a], Cr_1	–	5 4	64 4	30 2	29 4	38 5	25 5	13 0	0 30	29 5	0 99	2 72	1 96	1 51	0 801	–	18/16	0 28/0 10	150
Канал 288, Cr, apt	–	–	–	–	35 0	52 5	28 6	23 9	0 26				1 84	1 59	1 004	–	14/9	0 42/0 20	120
Кинешма, речной вокзал, Cr_1	–	43 4	34 8	21 8	27 9	43 7	26 7	17 0	0 07	28 8	0 96	2 72	1 95	1 53	0 785	–	15/13	0 57/0 25	140
Темрюк, неоген	–	–	–	–	0 21	0 30	0 17	0 13	0 29	0 20	0 99	2 72	2 12	1 75	0 544	–	22/21,20	0 47/0 39, 0 35	70

Грунт – юрская глина черная, серая, тугопластичная-твердая																			
Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч	С, кгс/см^2 норм./расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Софьино, J	1 8	15 2	43 0	40 0	30 4	55 2	27 3	27 9	0 24	30 6	0 98	2 74	1 95	1 50	0 843	9	/15	/0 45	180
Калинин, J_3	0 7	37 7	34 3	27 3	30 2	42 5	26 9	15 6	0 20	31 2	0 97	2 66	1 89	1 45	0 830	9	17/15	0 41/0 25	80
То же, речной порт, стрелка, J_3	–	39 1	39 8	21 1	28 1	41 2	27 5	13 7	0 03	28 2	0 99	2 70	1 96	1 53	0 765	–	20/16	0 36/0 23	240
То же, цемент элеватор, J_3	–	44 2	35 9	19 9	29 1	40 5	26 8	13 7	0 18	27 9	0 97	2 74	1 99	1 56	0 766	–	17/15	0 41/0 25	80
Канал 300, Серебряный Бор, J_3	–	–	–	–	37 6	58 0	34 1	23 9	0 14	35 3	0 93	2 66	1 84	1 40	0 937	11	18/16	0 34/0 18	120
База Калининского уч-ка, J_3	–	26 5	36 2	37 3	0 20	0 40	0 22	0 18	-0 17	0 20	1 00	2 72	2 12	1 77	0 535	–	23/21	0 55/0 35	350
Москва, Южная ТЭЦ, J_3	–	9 5	51 0	39 5	40 5	77 0	37 9	39 1	0 09	42 8	0 95	2 74	1 78	1 27	1 170	16	16/10	0 58/0 32	220
То же, ЦПКиО им Горького, J_3	–	7 4	59 9	32 7	46 4	79 7	38 7	41 0	0 13	51 3	0 92	2 70	1 66	1 13	1 389	–	21/16	0 60/0 26	150
Кинешма, речной вокзал, J	–	8 3	48 3	43 4	39 2	80 2	43 7	36 5	–0 13	39 0	0 99	2 72	1 83	1 32	1 069	21	7/5	1 12/0 56	190
Рыбинск, з-д гидромех J_3 ox	–	22 5	45 5	32 0	49 3	69 2	37 6	31 6	0 35	50 6	0 97	2 74	1 72	1 16	1 389	6 4	13/12	0 14/0 09	80
То же, J_3 cl	–	16 1	43 4	40 5	32 9	63 0	30 3	32 8	0 07	32 6	0 98	2 74	1 92	1 45	0 894	–	15/9	0 86/0 56	200
То же, причал МСЗ, J_3	–	–	–	–	34 3	64 5	32 6	31 9	*0 08*	*36 0*	*0 99*	*2 73*	1 88	1 38	0 980	–	12/6	0 66/0 37	140
Нагатино, пойма, J_3	–	–	–	–	–	–	–	–	0 11	–	–	–	1 70	–	1 40	–	13/11	0 72/0 36	150
Грунт – пермская глина коричневая, полутвердая и твердая, исключение – текучепластичная																			
Уфа, гравийно-сорт завод, P_2	–	4 6	55 7	39 7	28 8	43 2	26 2	17 0	0 15	32 9	0 87	2 70	1 84	1 43	0 888	–	16	0 30	160
Чкаловск, $P_2t_2^{sd}$	4 0	8 3	54 3	33 4	23 0	51 8	29 9	21 9	–0 15	27 4	0 92	2 75	1 97	1 58	0 755	–	15/13	0 47/0 22	250
То же, мергелистая P_2	–	9 1	53 6	37 3	29 2	47 2	25 7	25 5	0 13	25 9	0 95	2 77	1 98	1 57	0 776	–	21	0 44	250
То же, ССРЗ «Ульянова Ленина», P_2t тек пласт	–	11 9	47 4	40 7	61 6	67 3	32 2	35 1	0 81	64 2	0 98	2 72	1 60	0 98	1 816	–	6/3	0 36/0 16	20
То же, P_2t	–	12 1	45 4	42 5	31 1	51 9	28 1	23 8	0 11	33 8	0 98	2 75	1 91	1 44	0 922	–	17/9	0 39/0 21	100

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Грунт – пермская глина коричневая, полутвердая и твердая																			
Наб Челны, пассажир р-н, слой 14[а], P_2kz	–	–	–	–	23 2	41 4	24 9	16 5	–0 13	25 0	0 95	2 75	2 01	1 63	0 687	–	24/16	0 92/0 32	300
То же, прич форм п , слой 14, P_2kz	–	14 0	58 3	27 7	24 4	45 7	28 0	17 7	–0 16	24 8	0 92	2 72	2 00	1 63	0 675	–	18/12	0 87/0 54	280
То же, слой 14[а], P_2kz	13 0	17 9	46 4	22 7	21 9	38 5	24 2	14 3	–0 21	24 3	0 95	2 73	2 02	1 65	0 662	–	20/12	0 64/0 40	280
Кам устье, контейнер площ , P_2kz	–	6 7	44 0	49 3	29 7	53 7	29 8	23 9	0 01	29 9	0 99	2 73	1 95	1 50	0 821	–	11/8	1 1/0 92	210
Красный ключ, аргиллитопод , P_2kz	6 3	10 5	55 8	27 4	21 4	42 6	26 3	16 3	–0 37	23 1	0 92	2 80	2 04	1 68	0 635	–	16/12	0 5/0 35	280
Рыбинск, з-д Гидромех , $P-T_1$	–	16 5	65 1	18 4	21 6	38 6	23 2	15 5	–0 12	22 6	0 95	2 76	2 07	1 70	0 625	–	13/12	0 66/0 45	270
Нижнекамск, P_2	–	–	–	–	–	–	–	–	–0 28	–	–	–	2 08	–	0 61	–	20/18	0 68/0 28	310
Каракулино, причал, P_2	–	–	–	–	–	–	–	–	0 0	–	–	–	2 05	–	0 62	–	26/21	0 23/0 19	300
Уфа, ССРЗ «Окт револ », корп цех, P_1	–	–	–	–	–	–	–	–	0 25	–	–	–	1 99	–	0 72	–	20/18	0 30/0 15	240
Грунт – каменноугольная глина полутвердая и твердая																			
Фаустово, мергелист , C_3gl	1 5	12 0	50 3	36 2	17 8	31 4	17 8	13 6	0 0	18 4	0 95	2 77	2 16	1 83	0 509	–	22/20	0 5/0 19	300
Калинин, С	–	10 9	46 2	42 9	18 9	31 7	18 2	23 5	0 05	19 1	0 98	2 77	2 16	1 81	0 528	–	20/18	0 68/0 28	300
Грунт – девонская глина твердая																			
Павловск, Воронеж обл , причал, D	–	20 4	38 0	41 6	0 22	0 50	0 32	0 18	–0 56	0 22	1 00	2 76	2 07	1 70	0 624	–	20/18	0 68/0 28	320

Грунт – aQ_{III} суглинок коричневый, серый мягкопластичный-полутвердый																			
Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч	С, кгс/см^2 норм./расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Балаково, СРЗ	–	19 3	59 8	20 9	24 9	34 0	21 4	12 6	0 27	26 3	0 94	2 71	1 98	1 58	0 713	–	19/17	0 34/0 19	140
То же	–	30 5	48 2	21 3	24 9	33 1	20 6	12 6	0 37	26 0	0 92	2 72	1 97	1 59	0 709	–	19/17	0 34/0 19	120
КиМ, левобер , тепл тоннель	0 9	22 1	55 4	21 6	25 7	34 9	21 6	13 3	0 26	27 1	0 93	2 69	1 96	1 57	0 728	6	26/23	0 17/0 08	140
Марфино, дом отдыха	–	21 1	52 9	26 0	22 9	28 9	18 3	10 6	0 48	24 8	0 92	2 71	1 99	1 62	0 673	–	7	0 45	140
Нижнекамск	0 5	23 0	56 2	20 3	24 8	34 2	21 2	13 0	0 15	29 1	0 92	2 72	1 93	1 52	0 793	10	11/7	0 44/0 24	140
Камское устье, конт площ коричневый	–	–	–	–	27 4	31 9	20 2	11 7	0 52	30 2	0 98	2 72	1 95	1 50	0 812	–	18/12	0 12/0 06	120
То же, голубовато-серый	–	–	–	–	26 0	31 3	20 2	11 1	0 48	26 1	0 99	2 72	2 00	1 59	0 710	–	24/21	0 24/0 17	150
Заозерье, РЭБ, причал	–	32 0	55 6	12 4	23 7	29 3	18 7	10 6	0 47	28 3	0 95	2 71	1 95	1 54	0 768	–	27/23	0 15/0 09	250
То же, цех контейнеров	–	42 4	45 5	12 1	23 1	28 6	18 8	9 8	0 44	23 7	0 96	2 71	2 03	1 65	0 644	–	31/29	0 08/0 07	250
Левшино, пассажир р-н	–	38 3	43 1	18 6	0 27	0 32	0 20	0 12	0 48	0 29	0 97	2 72	1 95	1 53	0 780	–	21/19	0 27/0 2	140
Чкаловск	–	36 5	46 1	17 4	26 2	31 1	20 7	10 4	0 51	28 1	0 95	2 70	1 96	1 54	0 759	–	17/15	0 19/0 06	60
Сумкино, Тобол СРЗ, слип	–	15 9	65 4	18 7	29 7	37 2	25 0	12 2	0 41	35 0	0 86	2 69	1 80	1 39	0 941	–	17/15	0 41/0 25	85
с Частые, узел связи, $d+aQ_{III}$	–	–	–	–	23 3	33 6	21 5	12 1	0 23	29 6	0 78	2 74	1 86	1 56	0 811	–	18/10	0 20/0 14	110
Азов, порт	–	55 0	26 1	18 9	29 9	33 0	20 9	12 1	0 37	24 3	0 96	2 72	2 03	1 65	0 660	–	18/9	0 27/0 23	100
Уфа, «ССРЗ Окт револ », известков	–	25 9	55 6	18 5	0 24	0 32	0 20	0 12	0 40	0 27	0 90	2 72	1 96	1 58	0 731	–	22/20	0 17/0 08	140
То же, серый	–	33 1	52 4	14 5	0 33	0 34	0 23	0 11	0 65	0 31	0 97	2 70	1 91	1 46	0 854	–	16/14	0 16/0 08	100
Грунт – aQ, II, I суглинок мягкопластичный-твердый																			
Заозерье, РЭБ, Пермь, aQ_{II}	–	28 9	55 2	15 9	21 9	29 9	19 7	10 2	0 22	27 3	0 80	2 72	1 91	1 56	0 742	–	29	0 05	200
Кочевник, Протва, aQ	2 8	39 2	40 3	17 7	20 5	27 3	17 3	10 0	0 34	24 1	0 95	2 70	2 01	1 64	0 646	–	20/18	0 19/0 08	120
Уфа, РЭБ Ок Рев , 100 квжд, aQ	–	18 4	63 5	18 1	26 3	33 4	20 6	11 9	0 51	28 5	0 95	2 72	1 96	1 53	0 776	–	24/20	0 17/0 07	80
Николаевка, автодорога, aQ_I	–	26 8	57 0	16 2	12 1	28 8	17 5	11 3	-0 57	13 9	0 64	2 71	2 14	1 96	0 382	–	21/18	0 35/0 28	180
Ейск, пассажир , причал, $m+aQ_{II}$	–	19 3	51 8	28 9	23 2	31 3	18 5	12 8	0 47	25 6	0 95	2 70	1 98	1 60	0 692	–	23/21	0 23/0 16	140

Грунт – d, ed, am,vdQ – суглинок различной консистенции																			
Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч.	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Канал 289[а], dQ_{II}	1 8	19 9	56 2	22 1	24 8	33 9	20 8	13 1	0 30	27 7	0 96	2 72	1 97	1 65	0 754	–	19/13	0 31/0 19	140
Чкаловск, dQ	–	23 6	55 3	21 1	21 7	30 4	18 4	12 0	0 27	23 9	0 90	2 70	1 98	1 64	0 645	–	23	0 32	190
Ростов, дом ул В -Нольная, dQ_I	–	–	–	–	21 4	33 0	18 6	14 4	0 20	28 1	0 77	2 69	1 85	1 53	0 757	–	18/14	0 24/0 09	140
То же, edQ	–	36 0	38 6	25 4	17 7	30 9	17 4	12 6	0 02	19 3	0 93	2 72	2 11	1 79	0 526	–	16/13	0 91/0 81	270
Чкаловск, ССРЗ Ульянова-Ленина, dQ	–	21 7	59 0	19 3	20 8	28 8	18 1	10 7	0 27	23 0	0 89	2 69	2 00	1 66	0 620	–	21/19	0 25/0 11	190
Ростов, дом ул Адыгейская, dQ	–	–	–	–	0 24	0 37	0 23	0 14	0 06	0 26	0 92	2 73	1 98	1 60	0 707	–	22/20	0 24/0 17	170
То же, Аксайская, dQ	–	31 8	47 7	20 5	0 21	0 32	0 20	0 12	0 13	0 22	0 85	2 69	2 00	1 69	0 599	–	24/18	0 21/0 17	200
То же, больница водников, dQ	–	8 9	66 7	24 4	0 23	0 35	0 21	0 14	0.20	0 24	0 98	2 72	2 04	1 66	0 636	–	13/8	0 58/0 36	120
То же, общежитие ГПТУ-11, dQ	–	–	–	–	–	–	–	–	–0 12	–	–	–	2 09	–	0 53	–	26/24	0 40/0 20	300
Багаевский г/у I, amQ_{II-III}	–	50 5	30 9	18 6	0 30	0 35	0 19	0 16	0 69	0 33	0 91	2 69	1 84	1 42	0 894	–	15/13	0 15/0 08	70
Таганрог, vdQ	–	–	–	–	–	–	–	–	–0 31	–	–	–	2 09	–	0 54	–	27/25	0 9/0 7	270
Грунт dQ – суглинок просадочный I типа, полутвердый, твердый																			
Констант г/у, жил спецконт , dQ	–	28 1	51 4	20 5	15 5	33 1	19 4	13 7	–0 30	21 0	0 78	2 71	2 01	1 73	0 570	–	22/20	0 15/0 07	70
Ростов, дом ул Адыгейская, dQ	–	23 8	62 0	14 2	0 18	0 32	0 21	0 11	–0 28	0 28	0 63	2 69	1 80	1 55	0 754	–	26	0 66	70
Усть-Донецкий порт, dQ	–	37 5	45 0	17 5	0 16	0 26	0 15	0 11	0 10	0 19	0 89	2 70	2 09	1 80	0 514	–	12/11, 10	0 42/0 29, 0 21	250
Ростов, больница водников, dQ	–	8 4	70 6	21 0	0 20	0 32	0 20	0 12	0 07	0 29	0 68	2 72	1 82	1 53	0 749	–	23/18	0 32/0 16	100
Ростов, общежит ГПТУ-11, dQ	–	–	–	–	–	–	–	–	0 11	–	–	–	2 04	–	0 53	–	25/23	0 37/0 18	270
Усть-Донецкий, жил кварт , dQ	–	46 8	37 3	15 9	0 15	0 24	0 14	0 10	–0 05	0 19	0 77	2 68	2 05	1 79	0 508	-	25/23,22	0 52/0 45, 0 41	150

Грунт – d, vdQ – суглинок просадочный II типа, твердый																			
Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч.	С, кгс/см^2 норм./расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Конст г/у, водопр сооруж , dQ	–	34 5	49 4	16 1	13 9	30 0	19 9	10 1	–0 61	26 5	0 53	2 68	1 79	1 56	0 719	–	22	0 20	170
Усть-Донецк, 5-ти эт ж д , vdQ	–	51 9	36 6	11 5	13 4	26 0	16 2	9 8	–0 31	18 4	0 77	2 68	2 05	1 81	0 495	–	28/25	0 74/0 55	250
Ростов, жил дом, ул Аксайск , dQ	–	30 9	51 7	17 4	0 16	0 29	0 18	0 11	–0 25	0 26	0 63	2 69	1 85	1 60	0 689	–	24/22	0 38/0 25	70
Усть-Донецк, жил квартал, dQ	–	42 6	41 6	15 8	0 08	0 24	0 15	0 09	–0 81	0 25	0 42	2 68	1 78	1 63	0 673	–	22/20	0 50/0 35	150
Таганрог, vdQ	–	–	–	–	–	–	–	–	–0 44	–	–	–	1 82	–	0 74	–	27/25, 23	0 74/0 62, 0 55	170
Грунт – gQ_{III} – суглинок текучепластичный и тугопластичный (до затопления – просадочный)																			
Волгодонск, причал Атоммаша, слой 4[а]	–	26 6	51 4	22 0	0 25	0 28	0 17	0 11	0 74	0 25	1 00	2 72	2 03	1 63	0 67	–	10/8, 7	0 15/0 13, 0 12	90
То же, слой 4[б]	–	17 8	58 6	23 6	0 25	0.31	0 18	0 13	0 34	0 24	0 97	2 75	2 04	1 65	0 63	–	19/12, 8	0 27/0 2, 0 15	160
Грунт – gQ_{III} – суглинок моренный, тугопластичный-твердый																			
Калинин, причал на Тверце	1 4	40 7	36 3	21 6	14 4	24 5	14 1	10 4	0 08	15 0	0 94	2 71	2 21	1 94	0 400	–	24/22	0 42/0 14	550
То же, речпорт, стрелка	3 7	44 0	35 8	16 5	23 1	23 1	13 5	9 6	0 01	13 6	0 97	2 72	2 25	1 98	0 367	–	15/10	1 09/0 87	550
То же, участок пути	5 1	50 6	30 2	14 1	0 12	0 20	0 12	0 08	0 02	0 12	0 96	2 71	2 27	2 02	0 339	–	27/25	0 5/0 3	750
Знаменитый, шлюз	10 9	40 7	36 0	12 4	10 6	19 7	12 5	7 2	–0 24	12 1	0 92	2 75	2 29	2 06	0 334	–	32/25	0 55/0 36	360
Калязин, причал	1-5	30-51	34-45	12-28	16	25	16	10	0 15	16	0 95	2 73	2 18	1 90	0 440	–	30/25	0 22/0 07	550
Селигер, Осташков	3 3	40 6	33 3	22 8	0 16	0 23	0 13	0 10	0 32	0 17	0 97	2 72	2 15	1 84	0 473	–	14/12	0 35/0 18	500
То же, Дубова	4 6	47 2	27 6	20 6	14 0	19 8	11 6	8 1	0 30	14 8	0 93	2 71	2 20	1 93	0 400	–	29/27	0 09/0 03	650
То же, зимник	6 7	47 3	25 7	20 3	14 4	20 3	12 2	8 1	0 27	14 9	0 96	2 71	2 21	1 93	0 404	–	24/22	0 3/0 1	550
Грунт – a+fgQ_{III}, l+fgQ_{III} – суглинок мягкопластичный, полутвердый																			
Знаменитый, a+fgQ_{III}	–	27 6	53 7	18 7	22 1	29 2	18 6	10 6	0 57	26 1	0 94	2 73	1 95	1 60	0 710	–	17/15	0 19/0 06	140
То же, l+fgQ_{III}	–	27 7	53 3	19 0	20 5	29 3	17 9	11 4	0 23	21 5	0 97	2 72	2 08	1 80	0 587	–	27/23	0 44/0 16	220

Грунт – gQ_{II} суглинок моренный, полутвердый, твердый																			
Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
КиМ, канал 292	–	–	–	–	–	–	–	–	0 2	–	–	–	2 11	1 80	0 50	–	22/18	0 25/0 22	350
То же, Водники	–	62 5	24 0	13 5	11 3	–	–	–	0 02	–	–	–	2 25	2 02	0 337	–	24/22	0 42/0 14	550
То же, Хлебниковский СМЗ	12 4	49 1	26 3	12 2	13 7	20 3	12 5	7 8	0 15	14 9	0 93	2 71	2 19	1 93	0 401	–	32	0 24	500
То же, Дубна, водно-оздоровительный комплекс	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2 11	–	0 50	–	25/23	0 12/0 03	400
То же, канал 288	–	–	–	–	23 6	32 5	20 7	11 8	0 25	–	–	-	2 01	1 62	0 673	–	8/6	0 33/0 22	220
Белый городок	5 4	47 1	31 6	15 9	14 1	22 2	13 0	9 2	0 15	14 4	0 95	2 72	2 22	1 96	0 391	–	24/22	0 42/0 14	550
Чкаловск	2 4	53 9	27 3	16 4	13 6	22 8	12 8	9 9	0 04	15 3	0 89	2 71	2 16	1 92	0 413	–	24/22	0 42/0 14	450
Белый городок, ССЗ	5 1	46 0	31 7	17 2	14 2	22 0	12 6	9 4	0 17	14 6	0 96	2 72	2 22	1 95	0 397	–	24/22	0 42/0 14	550
То же, пионер/лагерь	0-4 9	28-65	22-56	6-21	16 3	27 7	15 6	12 1	0 04	17 9	0 97	2 71	2 15	1 84	0 483	–	16/13	0 83/0 62	500
То же, слип	5 1	46 7	33 4	14 8	12 7	21 4	12 0	9 4	0 08	12 8	0 97	2 72	2 27	2 02	0 349	–	24/22	0 42/0 14	550
То же, блок бытовых	4 3	49 6	32 4	13 7	11 6	20 9	12 3	8 9	–0 06	12 2	0 95	2 72	2 28	2 04	0 326	–	24/22	0 42/0 14	300
Пироговское водохр «Рыб -спорт »	3 9	53 6	25 5	17 0	15 2	20 9	12 6	8 3	0 31	16 5	0 91	2 71	2 16	1 88	0 447	–	23/21	0 21/0 07	450
Большая Волга, узел связи	3 1	57 0	27 0	12 9	11 6	18 1	11 2	6 9	0 07	13 6	0 86	2 70	2 21	1 97	0 369	–	25/23	0 12/0 03	750
Пристань Калязин	–	–	–	–	13 9	22 5	13 6	8 9	0 08	14 0	0 96	2 71	2 25	2 00	0 36	–	29/20	0 89/0 21	750
Устье р Кимрки	4 1	47 7	33 6	14 6	13 7	24 3	13 8	10 5	–0 03	13 2	0 95	2 72	2 25	2 00	0 358	–	24/22	0 42/0 14	400
Рыбинск, причал МСЗ	–	–	–	–	15 4	26 5	15 0	11 5	0 03	15 4	0 97	2 73	2 21	1 93	0 419	–	23/19	0 81/0 47	500
Белый городок, пионер/лагерь	5 1	53 3	29 7	11 9	14 2	21 3	13 1	8 2	0 12	15 4	0 94	2 72	2 19	1 92	0 410	–	27/22	0 45/0 18	430
Грунт – fgQ_{II} – суглинок тугопластичный, полутвердый																			
Канал 300, Серебряный Бор	–	12-58	29-68	10-18	21 3	28 7	15 5	13 2	0 36	19 0	0 99	2 69	2 12	1 78	0 511	3 6	21/19	0 15/0 11	120
Малинский РМЗ	0 3	22 3	59 1	18 3	18 6	31 1	19 7	11 4	0 16	26 2	0 87	2 70	1 97	1 60	0 691	–	18/13	0 27/0 16	160
Канал 290, западный берег	5 8	37 1	37 8	19 3	0 24	0 32	0 19	0 13	0 49	0 25	0 98	2 72	2 03	1 64	0 668	–	15/13	0 25/0 12	160

Грунт – pgQ_{II} суглинок перигляциальный, твердый																			
Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч	С, кгс/см^2 норм./расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Набережные Челны	–	13 7	63 7	22 6	23 6	43 2	28 5	14 7	–0 32	26 6	0 86	2 74	1 94	1 58	0 731	–	19/17	0 34/0 19	220
То же, причал форм Песка	–	30 6	47 7	21 7	19 7	32 3	20 4	11 9	–0 06	27 8	0 83	2 72	1 90	1 55	0 756	–	19/17	0 34/0 19	170
Грунт – элювиальный и переотложенный суглинок, твердый и мягкопластичный																			
Сарапул, пристань, eP_2kz	7 4	21 8	49 7	21 1	16 2	37 3	24 4	12 9	–0 65	15 8	0 96	2 73	2 21	1 91	0 429	–	20/18	0 68/0 28	300
Канал 288, переотлож Q(K)	–	–	–	–	27 8	32 2	19 8	12 4	0 69	–	–	–	1 95	1 53	0 775	–	14/11	0 25/0 20	120
Грунт – Q супесь (кроме Q_{IV}), пластичная-твердая																			
Чкаловск, aQ_{III}	–	83 3	10 9	5 8	20 7	23 0	17 7	5 3	0 24	28 2	0 91	2 72	1 94	1 54	0 766	–	20/18	0 19/0 08	100
Заозерская РЭБ, aQ_{III}	–	57 7	33 8	8 5	20 1	23 4	17 2	6 2	0 37	22 8	0 91	2 73	2 02	1 68	0 621	–	21/18	0 23/0 15	140
Знаменитый, шлюз, $a+fgQ_{III}$	–	36 9	55 0	8 1	21 9	24 9	19 2	5 7	0 30	25 0	0 90	2 73	1 99	1 62	0 684	–	22/20	0 14/0 04	160
То же, $l+fgQ_{III}$	–	23 8	65 7	10 5	21 4	24 8	-18 6	6 2	0 32	22 0	0 96	2 73	2 07	1 70	0 600	–	30/21	0 14/0 05	240
Заозерская РЭБ, $a+dQ_{III}$	–	67 2	23 4	9 4	15 0	21 5	16 6	4 9	–0 31	16 3	0 86	2 73	2 15	1 89	0 444	–	24/22	0 42/0 14	320
Осташков, Селигер, gQ_{III}	1 9	52 4	26 3	19 4	14 2	18 0	12 0	6 0	0 36	14 5	0 94	2 70	2 21	1 94	0 392	–	39	0 09	400
Набережные Челны, пр форм песка, pgQ_{II}	–	62 7	28 3	9 0	16 6	24 5	19 0	5 5	–0 59	20 3	0 81	2 69	2 03	1 74	0 546	–	21/19	0 25/0 11	240
Крюково, радиоцентр, $d+gQ_{II}$	–	62 4	26 2	11 4	10 0	17 5	11 7	5 8	–0 29	14 4	0 70	2 71	2 14	1 95	0 390	–	25/23	0 12/0 03	300
Малинский РМЗ, fgQ_{II}	–	41 9	47 7	10 4	19 7	23 3	18 1	5 2	0 19	24 1	0 86	2 70	1 98	1 64	0 651	–	21/19	0 25/0 11	110
Кочевник, р Протва, aQ	2 9	60 7	24 7	11 7	11 8	18 0	12 7	5 3	–0 13	16 0	0 78	2 69	2 11	1 88	0 428	–	23/21	0 21/0 07	240
Чкаловск, dQ	–	38 2	58 4	3 4	19 1	24 5	20 7	4 0	–0 40	23 1	0 83	2 67	1 96	1 65	0 618	–	21	0 25	160
Заозерская РЭБ, a+dQ	–	70 7	20 5	8 8	18 6	22 5	16 0	6 5	–0 38	20 1	0 93	2 71	2 09	1 76	0 542	-	31/29	0 08/0 07	260

Грунт – суглинок перигляциальный, твердый и полутвердый, г Тольятти, «АВТОВАЗ», 2003, 2004 гг.

		Весовая влажность в дол. ед., w	Плотность грунта ρ, г/см^3	Плотность сух. грунта ρ_d, г/см^3	Плотность частиц грунта ρ_s, г/см^3	Коэффициент пористости e	Степень влажности Sr	Влажность на границе		Число пластичности Ip	Показатель текучести I_L	Гранулометрический состав в %							
								текучести w_L	раскатывания w_P			1,0-0,5 мм	0,5-0,25 мм	25,0-0,1 мм	0,1-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,005 мм	0,005-0,002 мм	< 0,002 мм
Выше УГВ	нормат.	0,191	2,00	1,68	2,73	0,625	0,84	0,323	0,166	0,157	0,16	0	0,3	2,7	20,4	32,9	8,3	8,0	27,3
	a = 0,85	0,195	1,99	1,67	2,73	0,615	0,85												
	a = 0,95	0,198	1,99	1,66	2,72	0,610	0,86												
Ниже УГВ	нормат	0,211	2,01	1,66	2,72	0,639	0,90	0,317	0,165	0,152	0,30	0,1	0,9	5,0	21,7	28,1	7,5	5,5	31,2
	a = 0,85	0,216	2,00	1,64	2,72	0,654	0,90												
	a = 0,95	0,220	1,99	1,63	2,72	0,668	0,90												

Группы и методики их испытаний	Кол-во определений, n	E, МПа, при P от 0,05 до 0,2 МПа нормативное (расчетное, α = 0,85)	E, МПа, при P от 0,2 до 0,6 МПа нормативное (расчетное, α = 0,85)	φ, град., нормативное, (расчетное, α = 0,85)	C, МПа, нормативное (расчетное, α = 0,85)
Суглинки и глины выше УГВ					
Прибор КПР-1, при $w_{ест}$	18	5,0 (4,7)	6,9 (6,7)		
Прибор КПР-1, при замачивании	9	4,4 (3,9)	6,1 (5,7)		
Консолидированно-дренированный срез	11			30,5 (29,5)	0,024 (0,020)
Неконсолидированно-недренированный срез	6			23 (19)	0,057 (0,041)
Суглинки и глины ниже УГВ					
Прибор КПР-1, при $w_{ест}$	4	3,1 (–)	5,1 (–)		
Прибор КПР-1, при замачивании	2	3,2 (–)	5,6 (–)		
Консолидированно-дренированный срез	4			28 (24)	0,028 (0,019)
Неконсолидированно-недренированный срез	1			18 (–)	0,035 (–)

Грунт $pglQ_2$ – суглинок. «АВТОВАЗ», г. Тольятти.

ИГЭ №		w, %	w_L, %	w_P, %	I_p	I_L	ρ_S	ρ	ρ_d	e	S	n
2	нормат	17,8	31	20	11	–0,24	2,72	2,02	1,72	0,60	0,84	67
	a = 0,85	18,1	–	–	–	–	2,72	2,01	1,71	0,60	0,85	
	a = 0,95	18,1	–	–	–	–	2,72	2,01	1,71	0,61	0,85	
2[a]	нормат	20,6	33	22	11	0,07	2,72	2,0	1,66	0,64	0,87	18
	a = 0,85	21,2					2,72	1,98	1,64	0,66	0,88	
	a = 0,95	21,7					2,72	1,98	1,63	0,67	0,89	
3	нормат	22,8	32	20	12	0,26	2,72	2,01	1,63	0,67	0,93	31
	a = 0,85	23,5					2,72	2,00	1,62	0,68	0,94	
	a = 0,95	23,9					2,72	1,99	1,61	0,69	0,95	

ИГЭ №		φ, град		C, МПа		Кол-во определений, n
		$w_{ест}$	Водонасыщ.	$w_{ест}$	Водонасыщ.	
2	Нормативное	26,5	–	0,074	–	25
	Расчетное a = 0,85	25,5	–	0,067	–	
	Расчетное a = 0,95	24,5	–	0,064	–	
2[a]	Среднее	–	18	–	0,018	3
	Нормативное	26		0,044		13
	Расчетное a = 0,85	25		0,037		
	Расчетное a = 0,95	24		0,032		
3	Нормативное	27,5		0,021		6
	Расчетное a = 0,85	26,5		0,017		
	Расчетное a = 0,95	25,5		0,014		
	Нормативное		29,5		0,016	14
	Расчетное a = 0,85		28		0,011	
	Расчетное a = 0,95		27		0,008	

ИГЭ №		E водонасыщенного грунта		
		При Р от 0 до 0,2 МПа	При Р от 0,2 до 0,3 МПа	Кол-во определений, n
2	Нормативное	3,7	5,0	21
	Расчетное а = 0,85	3,5	4,4	
	Расчетное а = 0,95	3,3	4,1	
2^a	Нормативное	3,5	4,4	6
	Расчетное а = 0,85	3,1	3,9	
	Расчетное а = 0,95	2,9	3,6	
3	Нормативное	2,9	3,3	9
	Расчетное а = 0,85	2,5	3,0	
	Расчетное а = 0,95	2,3	2,7	

Примечание.
ИГЭ-2 – суглинки в зоне аэрации,
ИГЭ-2^a – суглинки в зоне временного подтопления, осушенные;
ИГЭ-3 – суглинки ниже уровня грунтовых вод.

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт. I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч.	С, кгс/см^2 норм./расч	Е кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Грунт – еС – известково-доломитовая мука																			
Северка, гидроузел	1 3	23 5	65 4	8 8	22 3	27 2	22 0	5 2	–0 15	23 2	0 96	2 83	2 10	1 70	0 699	–	–	–	–
Калинин	–	35 7	59 9	4 4	19 0	–	–	–	–	19 0	1 00	2 78	2 16	1 82	0 527	–	16/14	0 6/0 4	200
То же	–	–	–	–	–	при взаимодействии с водой →											8/6	0 2/0 1	–
Андреевка, новая плотина	31 7	26 3	33 9	8 1	29 2	31 7	21 6	10 1	0 75	30 9	0 95	2 83	1 95	1 51	0 874	–	35/33	–	200
Грунт – е – щебенистый и дресвяный																			
Азовский порт – щебень с ракушкой и илом													–	–	–	–	21/19	–	–
Калинин – щебень с дресвой в известковой муке													2 16	–	0 53	–	23/19	0 48/0 26	300
Набережные Челны, набережная – щебень песчаника и известняка с глин заполнит до 50%													2 10	–	–	–	29/–	0 10/–	–
Андреевка, новая плотина – дресвяно-щебенистый грунт с заполнителем из песка и муки													2 00	–	–	–	37/35	–	400
Нежеголь, еСг – щебень и дресва карбонатных пород													1 98	–	0 63	–	34/32	0 01/–	300
Воскресенск, еС – дресвяно-щебенистый грунт с мукой													2 10	–	0 70	–	14/12	0 4/0 25	200
Грунт – ракуша с песком																			
Ейский порт													1 70	1 12	–	–	23/21	–	–

Объект	w_{sat}	S_r	I_L	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм./расч.	С, кгс/см^2 норм /расч	E кгс/см^2
Грунт – известняк										
Набережные Челны, причал форм песка, P_2kz, крепкий	–	–	–	2 10	–	–	–	37/35	10/–	–
То же, трещиноватый	–	–	–	2 10	–	–	–	35/33	7/–	–
Софьино, предел прочности при сжатии = 60 кгс/см^2, Кф = 16-80 м/сут	–	–	–	2 15	–	–	–	–	–	600
Андреевка, предел прочности при сжатии = 91-998 кгс/см^2, Кф = 16-50 м/сут	–	–	–	2 15	–	–	–	–	–	–
Северка, предел прочности при сжатии = 100-600 кгс/см^2	–	–	–	2 16	–	–	–	–	–	–
Грунт – песчаник										
Красный Ключ, выветрелый, слабый	–	–	–	2 07	–	0 58	–	32/30	0 05/–	230
То же, трещиноватый, крепкий	–	–	–	2 09	–	0 57	–	33/31	0 06/–	260
Константиновкий г/у, трещиноватый, средней крепости	–	–	–	2 29	–	0 44	–	37/34	–/0 12	470
Нижнекамск, мелкозернистый, слабый	–	–	–	2 07	–	0 58	–	–	–	250
Грунт – мергель										
Чкаловск, ССРЗ им Ульянова-Ленина, глинистый	–	–	–0 2	2 01	–	0 60	–	–	–	450
Грунт – вапп (аргиллито-песчаник)										
Пермский порт, P_2, предел прочности при сжатии = 31 кгс/см^2	14 6	0 95		2 21	1 94	0 397	–	20	0 25	–

Объект	Грансостав				w	w_L	w_P	число пласт I_P	I_L	w_{sat}	S_r	ρ_S	ρ	ρ_d	e	потеря при прокаливании	$\varphi°$ норм /расч.	С, кгс/см^2 норм./расч	E кгс/см^2
	гравий	песок	пыль	глина															
Грунт – алеврит																			
Волгоград, лесной причал, Pg_2tzr	1 0	56 1	22 7	20 2	29 2	46 6	29 9	16 7	–0 11	30 9	0 94	2 66	1 89	1 46	0 822	–	30	0 30	300
Тобольск, база МТС, Pg_3trt	–	26 7	62 5	10 8	36 0	42 6	32 0	10 6	0 38	34 2	0 98	2 67	1 87	1 39	0 912	–	30/25	0 27/0 10	200
То же, ковш, то же	–	26 2	63 8	10 0	31 8	39 6	29 7	9 9	0 03	33 7	0 96	2 69	1 89	1 44	0 875	–	30/25	0 27/0 10	200
То же, НХК, то же	–	–	–	–	31 6	39 9	29 3	10 6	0 20	32 6	0 92	2 70	1 89	1 44	0 880	–	30/25	0 22/0 10	200
То же, причал СТК, то же	–	29 6	62 5	7 9	0 33	0 38	0 27	0 11	0 51	0 35	0 97	2 68	1 86	1 39	0 926	–	30/25	0 22/0 10	200
То же, Сумкино, СРЗ, то же	–	9 5	84 0	6 5	36 8	44 5	34 3	10 2	0 12	36 0	0 98	2 70	1 85	1 36	0 970	–	26/23	0 2/0 17	115
Пермь, здание КРП, P_2uf	31 9	28 1	31 4	8 6	18 4	29 2	20 8	8 4	-0 39	18 9	0 92	2 72	2 12	1 81	0 515	–	19/17	0 34/0 19	200
Николаевский г/у, Tr	–	–	–	–	–	–	–	–	0 40	–	–	–	1 85	–	0 93	–	21	0 64	200
Грунт – алевролит																			
Красный Ключ, P_2	–	–	–	–	–	–	–	–	–0 37	–	–	–	2 15	–	0 50	–	27/26	0 4/0 24	350
Донбасс	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2 70	2 02	–	0 47	–	–	–	–
Грунт – аргиллит																			
Наб Челны, причал форм песка, P_2	1 2	28 5	50 1	20 2	12 5	30 1	21 4	8 7	–1 02	17 4	0 72	2 75	2 09	1 86	0 478	–	29/27	0 4/0 2	400
Красный Ключ, P_2	–	–	–	–	20 9	47 7	29 0	18 7	–0 43	22 7	0 92	2 76	2 06	1 73	0 63	–	20/18	0 65/0 4	300
Донбасс	–	–	–	–	0 22	–	–	–	–	–	–	2 70	2 01	–	0 51	–	–	–	–
Грунт – глинистый сланец																			
Константин г/у, гидрот соор	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22 2	–	0 44	–	36/33	0 12/0 07	470
То же, плотина, рыбоход шлюз	–	45 2	33 6	21 2	15 9	25 9	17 3	8 6	0 07	16 1	0 99	2 74	2 20	1 90	0 442	–	36/33	0 12/0 07	470

Приложение 2. Вспомогательные материалы

Соотношение единиц, подлежащих изъятию, с единицами СИ, а также с допускаемыми к применению единицами, не входящими в СИ

Наименование величины	Единица		Соотношение с единицей СИ, а также с допускаемой к применению единицей, не входящей в СИ
	Наименование	Обозначение	
Длина	микрон	мк	10^{-6} м
	ангстрем	А°	10^{-10} м
Масса	центнер	ц	100 кг
	килограмм-сила-секунда в квадрате на метр	кгс·с^2/м	9 80665 кг (точно)
Сила	дина	дин	10^{-5} Н
	килограмм-сила	кгс	9.80665 Н (точно)
	тонна-сила	тс	9806 65 Н (точно)
	стен	сн	10^3 Н
Распределенная линейная нагрузка	килограмм-сила на метр	кгс/м	9 80665 Н/м (точно)
	тонна-сила на метр	тс/м	9806 65 Н/м (точно)
Распределенная поверхностная нагрузка	килограмм-сила на квадратный метр	кгс/м^2	9.80665 Па (точно)
	тонна-сила на квадратный метр	тс/м^2	9806 65 Па (точно)
Давление, напряжение (механическое)	дина на квадратный сантиметр	дин/см^2	0 1 Па
	килограмм-сила на квадратный метр	кгс/м^2	9 80665 Па (точно)
	килограмм-сила на квадратный миллиметр	кгс/мм^2	9.80665 10^6 Па (точно)
	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см^2	98066 5 10^6 Па (точно)
	техническая атмосфера	ат	
	физическая атмосфера	атм	101325 Па (точно)
	миллиметр водяного столба	мм вод ст	9 80665 Па
	миллиметр ртутного столба	мм рт ст	133 322 Па
	пьеза	пз	10^3 Па
Нормативные и расчетные сопротивления растяжению, сжатию, изгибу, смятию, срезу, сцепление	килограмм-сила на квадратный сантиметр	кгс/см^2	9 80665 10^4 Па (точно)*
Работа, энергия	эрг	эрг	10^{-7} Дж

* ~10^5 Па = 0 1 Мпа = 100 кПа

Перевод температурных шкал

Температура в градусах	Кельвин	Цельсий	Ренкин	Фаренгейт
Кельвин T_K	T_K	$t_C + 273.15$	$T_R/1.8$	$(t_F + 459.67)/1.8$
Цельсий t_C	$T_K - 273.15$	t_C	$(T_R - 491\ 67)/1.8$	$(t_F - 32)/1\ 8$
Ренкин T_R	$1.87T_K$	$(t_C + 273\ 15)1.8$	T_R	$t_F + 459\ 67$
Фаренгейт t_F	$1\ 8T_K - 459.67$	$1\ 8t_C + 32$	$T_R - 459.67$	t_F

Соотношение единиц системы СИ и единиц других систем

Соотношение между единицами давления

Единица	Па	мм рт. ст (тор)	мм вод. ст.	бар	атм. (техническая), кгс/см^2	атм. (физическая)	кгс/м^2	дин/см^2
Паскаль (Н/м^2)	1	$7.5024 \cdot 10^{-3}$	$1.01972 \cdot 10^{-1}$	10^{-5}	$1.01972 \cdot 10^{-5}$	$0.986923 \cdot 10^{-5}$	$1.01972 \cdot 10^{-1}$	10
Миллиметр ртутного столба (тор)	133.322	1	13.595	$1.33322\ 10^{-3}$	$1\ 35951\ 10^{-3}$	$1.31579 \cdot 10^{-3}$	13.595	1333.2
Миллиметр водного столба	9.80665	$7.3556 \cdot 10^{-3}$	1	$0.980665 \cdot 10^{-4}$	10^{-4}	$0.96784 \cdot 10^{-4}$	1	98.0665
Бар	10^5	750.24	10197.2	1	1.01972	0.986923	10197.2	10^6
Атмосфера техническая, кгс/см^2	$9.80665\ 10^4$	735 559	10^4	0.980665	1	0.96784	10^4	$980\ 665\ 10^3$
Атмосфера физическая	$1.01325 \cdot 10^5$	760	103332.27	1 01325	1.033227	1	10332.27	$101\ 325\ 10^4$
Килограмм–сила на квадратный метр	9 80665	$7.3556 \cdot 10^{-2}$	1	$0.980665\ 10^{-4}$	10^{-4}	$0.96784\ 10^{-4}$	1	98.0665
Дин на квадратный сантиметр	0.1	$7.5024 \cdot 10^{-4}$	$1.0197 \cdot 10^{-2}$	10^{-5}	$1.0197\ 10^{-6}$	$0.98692 \cdot 10^{-6}$	$1.0197\ 10^{-2}$	1

Соотношение между единицами энергии

Единица	Дж	эрг	кгс·с	кВт·ч	л.с.-ч	кал	ккал	эВ	K
Джоуль	1	10^7	$1\ 01972 \cdot 10^{-1}$	$2.7777 \cdot 10^{-7}$	$3.7767 \cdot 10^{-7}$	$2.3885 \cdot 10^{-1}$	$2.3885 \cdot 10^{-4}$	$0.6243\ 10^{19}$	$0.7244 \cdot 10^{23}$
Эрг	10^{-7}	1	$1.01972 \cdot 10^{-8}$	$2.7777 \cdot 10^{-14}$	$3.7767\ 10^{-14}$	$2.3885 \cdot 10^{-8}$	$2.3885\ 10^{-11}$	$0.6243\ 10^{12}$	$0.7244 \cdot 10^{16}$
Килограмм-сила-метр	9 80665	$9.80665 \cdot 10^7$	1	$2.724\ 10^{-6}$	$3.7037 \cdot 10^{-6}$	2.3423	$2.3423 \cdot 10^{-3}$	$0\ 6122 \cdot 10^{20}$	$0.7104 \cdot 10^{24}$
Киловатт-час	3.6	$3.6\ 10^{13}$	$3.68 \cdot 10^5$	1	1.3596	$0\ 8598 \cdot 10^6$	$0.8598 \cdot 10^3$	$2.247\ 10^{26}$	$2.607\ 10^{29}$
Лошадиная сила-час	$2\ 6478\ 10^6$	$2\ 6478 \cdot 10^{13}$	$2\ 7 \cdot 10^5$	0 7355	1	$0.6324\ 10^6$	$0\ 6324 \cdot 10^3$	$1\ 653 \cdot 10^{25}$	$1.918 \cdot 10^{29}$
Калория	4 1868	$4.1868\ 10^7$	$4.2693\ 10^{-1}$	$1\ 1626 \cdot 10^{-6}$	$1.5812\ 10^{-6}$	1	10^{-3}	$2.613\ 10^{19}$	$3.033\ 10^{23}$
Килокалория	$4\ 1868\ 10^3$	$4\ 1868 \cdot 10^{10}$	$4\ 2693 \cdot 10^2$	$1.1626\ 10^{-3}$	$1\ 5812 \cdot 10^{-3}$	10^3	1	$2.613 \cdot 10^{22}$	$3.033\ 10^{26}$
Электрон-вольт	$1\ 602 \cdot 10^{-19}$	$1.602 \cdot 10^{-12}$	$1.633\ 10^{-20}$	$4.448 \cdot 10^{-26}$	$0.505 \cdot 10^{-25}$	$3\ 826 \cdot 10^{-20}$	$3.826 \cdot 10^{-23}$	1	$1\ 1603\ 10^4$
Кельвин	$1.38\ 10^{-23}$	$1\ 38 \cdot 10^{-18}$	$1.4078 \cdot 10^{-24}$	$3.834 \cdot 10^{-30}$	$0\ 5213\ 10^{-29}$	$3.297 \cdot 10^{-24}$	$3.297 \cdot 10^{-27}$	$0\ 8617 \cdot 10^{-4}$	1

Таблица тангенсов

Тангенсы

A	0′	6′	12′	18′	24′	30′	36′	42′	48′	54′	60′		1′	2′	3′
											0 0000	90°			
0°	0 0000	0017	0035	0052	0070	0087	0105	0122	0140	0157	0175	89°	3	6	9
1°	0 175	0192	0209	0227	0244	0262	0279	0297	0314	0332	0319	88°	3	6	9
2°	0 349	0367	0384	0402	0419	0437	0454	0472	0489	0507	0524	87°	3	6	9
3°	0 524	0542	0559	0577	0594	0612	0629	0647	0664	0682	0699	86°	3	6	9
4°	0 699	0717	0734	0752	0769	0787	0805	0822	0840	0857	0 0875	85°	3	6	9
5°	0 0875	0892	0910	0928	0945	0963	0981	0998	1016	1033	1051	84°	3	6	9
6°	1051	1069	1086	1104	1122	1139	1157	1175	1192	1210	1228	83°	3	6	9
7°	1228	1246	1263	1281	1299	1317	1334	1352	1370	1388	1405	82°	3	6	9
8°	1405	1423	1441	1459	1477	1495	1512	1530	1548	1566	1584	81°	3	6	9
9°	1584	1602	1620	1638	1655	1673	1691	1709	1727	1745	0 1763	80°	3	6	9
10°	0 1763	1781	1799	1817	1835	1853	1871	1890	1908	1926	1944	79°	3	6	9
11°	1944	1962	1980	1998	2016	2035	2053	2071	2089	2107	2126	78°	3	6	9
12°	2126	2144	2162	2180	2199	2217	2235	2254	2272	2290	2309	77°	3	6	9
13°	2309	2327	2345	2364	2382	2401	2419	2438	2456	2475	2493	76°	3	6	9
14°	2493	2512	2530	2549	2568	2586	2605	2623	2642	2661	0 2679	75°	3	6	9
15°	0 2679	2698	2717	2736	2754	2773	2792	2811	2830	2849	2867	74°	3	6	9
16°	2867	2886	2905	2924	2943	2962	2981	3000	3019	3038	3057	73°	3	6	9
17°	3057	3076	3096	3115	3134	3153	3172	3191	3211	3230	3249	72°	3	6	9
18°	3249	3269	3288	3307	3327	3346	3365	3385	3404	3424	3443	71°	3	6	9
19°	3443	3463	3482	3502	3522	3541	3561	3581	3600	3620	0 3640	70°	3	6	9
20°	0 3640	3659	3679	3699	3719	3739	3759	3779	3799	3819	3839	69°	3	6	9
21°	3839	3859	3879	3899	3919	3939	3959	3979	4000	4020	4040	68°	3	6	9
22°	4040	4061	4081	4101	4122	4142	4163	4183	4204	4224	4245	67°	3	6	9
23°	4245	4265	4286	4307	4327	4348	4369	4390	4411	4431	4452	66°	3	6	9
24°	4452	4473	4494	4515	4536	4557	4578	4599	4621	4642	0 4663	65°	3	6	9
25°	0 4663	4684	4706	4727	4748	4770	4791	4813	4834	4856	4877	64°	3	6	9
26°	4877	4899	4912	4942	4964	4986	5008	5029	5051	5073	5095	63°	3	6	9
27°	5095	5117	5139	5161	5184	5206	5228	5250	5272	5295	5317	62°	3	6	9
28°	5317	5340	5362	5384	5407	5430	5452	5475	5498	5520	5543	61°	3	6	9
29°	5543	5566	5589	5612	5635	5658	5681	5704	5727	5750	0 5774	60°	3	6	9
30°	0 5774	5797	5820	5844	5867	5890	5914	5938	5961	5985	6009	59°	3	6	9
31	6009	6032	6056	6080	6104	6128	6152	6176	6200	6224	6249	58°	3	6	9
32°	6249	6273	6297	6322	6346	6371	6395	6420	6445	6469	6494	57°	3	6	9
33°	6449	6519	6544	6569	6594	6619	6644	6669	6694	6720	6745	56°	3	6	9
34°	6745	6771	6796	6822	6847	6873	6899	6924	6950	6976	0 7002	55°	3	6	9
35°	0 7002	7028	7054	7080	7107	7133	7159	7186	7212	7239	7265	54°	3	6	9
36°	7265	7292	7319	7346	7373	7400	7427	7454	7481	7508	7536	53°	3	6	9
37°	7536	7563	7590	7618	7646	7673	7701	7729	7757	7785	7813	52°	3	6	9
38°	7813	7841	7869	7898	7926	7954	7983	8012	8040	8069	8098	51°	3	6	9
39°	8098	8127	8156	8185	8214	8243	8273	8302	8332	8361	0 8391	50°	3	6	9
	60′	54′	48′	42′	36′	30′	24′	18′	12′	6′	0′	A	1′	2′	3′

Котангенсы

Условные обозначения


– Насыпной грунт


– Растительный слой


– Ил


– Глина


– Суглинок


– Супесь


– Песок


– Торф


– Галечник


– Аргиллит


– Алеврит


– Алевролит


– Песчаник


– Известняк


– Доломит


– Мел


– Мергель


– Гипс


– Гранит


– Мрамор


– Кварцит


– Доломитовая мука


– Щебень


– Валуны


– Глинистый сланец


– Гумуссированность


– Известковистость


– Доломитизация


– Трещиноватость

– Буровая скважина


– Шурф

– Расчистка, канава

– Точка опыта крыльчаткой

– Точка динамического зондирования (т з.)

– Точка опыта статического зондирования (т.с.з.)



– Точка вертикального электрического зондирования



– Точка определения коррозионной активности грунтов



– Точка определения блуждающих токов

– Точка сейсмозондирования (профилирования)


Место отбора монолита грунта

Место отбора пробы нарушенной структуры

Номер ИГЭ

Коррозионная активность грунтов

Низкая

Средняя

Повышенная

Высокая

Весьма высокая

Границы

Стратиграфическая

Установленная

Литологическая

Предполагаемая

Генетические типы грунтов

pd – растительный слой
t – техногенный (насыпной и намывной грунт)
a – аллювиальный
e – элювиальный
d – делювиальный
c – коллювиальный (осыпи и обвалы)
dp – оползневой
s – солифлюкционный
p – пролювиальный
g – ледниковый (моренный)
f – флювиогляциальный
pgt – перигляциальная
l – озерный
m – морской
v – эоловый (ветровой)
ch – хемогенный (химический)
b – биогенный (торфяники, илы органического генезиса)
lg – озерно-ледниковый
ed – элювиально-делювиальный
dc – делювиально-коллювиальный
ap – аллювиально-пролювиальный
la – озерно-аллювиальный
am – аллювиально-морской

Степень влажности сыпучих грунтов		Показатель консистенции глинистых грунтов
		Твердая
Маловлажные		Полутвердая
		Тугопластичная
		Мягкопластичная
Водонасыщенные		Текучая и текучепластичная
Влажные		Пластичная для супесчаных грунтов

Неметрические единицы, применяемые в США и Великобритании (ВБ)

Длина

миля морская (ВБ)	1 85318 км
миля морская (США)	1 852 км (точно)
миля морская (международная)	1 852 км (точно)
миля (международная)	1 60934 км
кабельтов (международный)	185 2 м
ярд	914.4 мм (точно)
фут..	304 8 мм (точно)
дюйм	25 4 мм (точно)

Площадь

акр	4046 86 $м^2$

Объем (вместимость)

баррель нефтяной (США)	158.987 $дм^3$
галлон (ВБ)	4 54609 $дм^3$
галлон (США)	3 78541 $дм^3$
кварта (ВБ)	1 1361 $дм^3$
кварта (США)	0 946353 $дм^3$
пинта (ВБ)	0 568261 $дм^3$
пинта (США)	0 473176 $дм^3$

Масса

фунт торговый	0 453592 кг
фунт тройский аптекарский	0 373242 кг
унция тройская аптекарская	31 1035 г
унция	28 3495 г
гран	64 7989 мг

Старинные русские неметрические единицы

Длина

вершок = 1¾ дюйма = 4 45 см
пядь = 4 вершка = 1 четверть = 17 17 см
аршин = 16 вершков = 71.12 см
сажень = 3 аршина = 7 футов = 2 1336 м
маховая сажень = 1 76 м
косая сажень = 2 48 м
верста = 500 саженей = 1.0668 км
межевая верста (до 20 века) = 2 1336 км

Объем жидкостей

штоф = 2 бутылки водочные = 10 чарок = 1 23 л
ведро = 10 штофов = 12 3 л
бочка = 40 ведер = 491 96 л

Масса

фунт = 1/40 пуда = 32 лота = 96 золотников = = 9216 долей = 0 409512 кг
пуд = 40 фунтов = 16.38 кг

Список литературы

1 СНиП 2.02 01-83*
2 Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений, Москва, 1986 г
3 СНиП II-15-74
4. Журнал «Основания, фундаменты и механика грунтов», №6, 1973 г.
5. Справочник инженера-геолога линейных изысканий, Ш М Шнайдер, 1962 г
6. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам, Москва, 1982 г.
7. Журнал «Основания, фундаменты и механика грунтов», №5, 1978 г.
8 Справочник по инженерной геологии, Москва, 1977 г
9. Пучение промерзающих грунтов и его влияние на фундаменты сооружений, «Стройиздат», Ленинград, 1977 г
10. «Известия высших учебных заведений; геология и разведка», №4, 1973 г.
11 Инженерно-геологические исследования, Москва, 1950 г.
12. ГОСТ 9 602-89
13 СНиП 2.03 11-85
14. СП-11-105-97
15 ГОСТ 20069-81
16. ГОСТ 19912-81
17 Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства, Москва, 1999 г
18 Технологические карты для обработки инженерно-геологических материалов, «Гипроречтранс», Москва, 1983 г.
19 СП 50-101 2004

СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Составлено в ФГУП НИИ ВОДГЕО С Г. Симончиком
под научным руководством д.т.н., профессора Н. П. Куранова

Ответственный редактор к.т.н Э М. Хохлатов
Верстка А. В. Кудрявцева

Лицензия сер ИД №05862 от 18 09.2001
Подписано в печать 20.10.2005 (с готовых ps-файлов)
Формат 60х68 1/16 Усл печ л 12
Тираж 500 экз

Издательство ЗАО «ДАР\ВОДГЕО»
119826, Москва, Г-48, Комсомольский пр., 42
gost.e-ecolog.ru
Отпечатано в ООО «Желтый Кайман»

gost.e-ecolog.ru