

ООО «Строй-Тех»

Шифр 1-2007

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О выполненных испытаниях грунтов штампом на площадке строительства жилых домов 4А-4 и 4А-5 в пос. ГЭС г.Набережные Челны

Заказчик: ООО УКС «Камгэсэнергострой»

Директор

А.Г.Новичков

Начальник отдела
изысканий

Г.Г.Болдырев

Пенза - 2007

Содержание

1. Задачи штамповых испытаний	3
2. Местоположение и инженерно-геологические условия площадки строительства	5
2.1. Физико-механические свойства грунтов по результатам ранее выполненных инженерно-геологических изысканий. Площадка строительства жилого дома номер 4А-4	8
2.2. Физико-механические свойства грунтов по результатам ранее выполненных инженерно-геологических изысканий. Площадка строительства жилого дома номер 4А-5.....	17
3. Сведения об исполнителе испытаний	22
4. Штамповые испытания грунтов	22

1. Задачи штамповых испытаний

Испытания грунтов штампом проводились с целью определения модуля деформации пылеватого песка и твердой супеси, залегающих в основании строящихся жилых домов 4А-4 и 4А-5.

Согласно инженерно-геологических изысканий, выполненные ОАО «КамТисиз» в 2004 /1/ и 2005 гг. /2/ пылеватый песок залегают непосредственно под подошвой фундаментов жилого дома 4А-4 на отметке 88,30 м. Инженерно-геологический элемент номер 4. Твердые супеси подстилают пылеватый песок и являются вторым слоем от подошвы фундаментов жилого дома номер 4А-4. Инженерно-геологический элемент номер 3а.

Эти же твердые супеси являются первым слоем грунта под подошвой фундаментов жилого дома номер 4А-5. Отметка заложения подошвы фундаментов 87,01.

В этих отчетах /1, 2/ приведены результаты лабораторных испытаний определения компрессионного модуля деформации. В табл. 1 и табл. 2 заимствованных из отчетов /1,2/ приведены значения компрессионного модуля деформации без его перевода к штамповому модулю деформации. Однако для расчета основания по второй группе предельного состояния – по деформациям, необходимы значения штампового модуля деформации.

При расчете конечной осадки фундамента, формула (5.17) СП 50-101-2004 /3/ используется модуль деформации, который определяется для зданий I и II уровней ответственности из результатов лабораторных и полевых испытаний грунтов (см. п. 5.3.6 СП 50-101-2004). Выдержка из СП приведена ниже.

Как видно из п. 5.3.6 для зданий II уровня ответственности, к которому относятся проектируемые 10 этажные жилые дома, необходимо проведение не только лабораторных, но и полевых штамповых испытаний.

Результаты штамповых испытаний позволяют определить корректирующий коэффициент m_k , который используется для перехода от компрессионного модуля деформации к штамповому с использованием выражения:

$$E_{шт} = m_k E_k, \quad (1)$$

где E_k - компрессионный модуль деформации.

5.3.6 В лабораторных условиях модули деформации глинистых грунтов могут быть определены в компрессионных приборах и приборах трехосного сжатия (ГОСТ 12248).

Для сооружений I и II уровней ответственности значения E по лабораторным данным должны уточняться на основе их сопоставления с результатами параллельно проводимых испытаний того же грунта штампами (см. 5.3.3). Для сооружений III уровня ответственности допускается определять значения E только по результатам компрессии, корректируя их с помощью повышающих коэффициентов m_k , приведенных в таблице 5.1. Эти коэффициенты распространяются на четвертичные глинистые грунты с показателем текучести $0 < I_L \leq 1$, при

Для сооружений III уровня ответственности допускается определять значения E только по результатам компрессии, корректируя их с помощью повышающих коэффициентов m_k , приведенных в таблице 5.1. Эти коэффициенты распространяются на четвертичные глинистые грунты с показателем текучести $0 < I_L \leq 1$, при

этом значения модуля деформации по компрессионным испытаниям следует вычислять в интервале давлений 0,1—0,2 МПа.

Т а б л и ц а 5.1

Вид грунта	Значения коэффициента m_k при коэффициенте пористости e , равном					
	0,45—0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Супеси	4	3,5	3	2	—	—
Суглинки	5	4,5	4	3	2,5	2
Глины	—	6	6	5,5	5	4,5

П р и м е ч а н и е — Для промежуточных значений e коэффициент m_k определяют интерполяцией.

2. Местоположение и инженерно-геологические условия площадки строительства

Проектируемые жилые дома 4А-4 и 4А-5 находятся в центральной части пос. ГЭС вблизи ул. Ямашева.

Согласно /1, 2/ в геоморфологическом отношении площадка строительства приурочена к III левобережной надпойменной аккумулятивной террасе р.Камы и находится на местном водоразделе р.Камы и ее притока р.Мелекеска.

Абсолютные отметки дневной поверхности изменяются от 89,44 до 88,89 м.

Расположение мест испытания грунтов штампом показано на рис. 1, 2.

Испытания номер 1 выполнены на отм. 88,30 на дне разработанного котлована (рис. 3). Глубина котлована 3,1 м. Штамп опирается на мелкий песок средней плотности (ИГЭ-4а). Под песком находится супесь непросадочная твердая (ИГЭ-3а). Ниже залегает супесь пластичная (ИГЭ-3б).

Испытания номер 2 выполнены на отм. 85,90 для этого с дна котлована был разработан шурф глубиной 2,5 м (рис. 4). Общая глубина 5,5 м. Штамп опирается на супесь (ИГЭ-3а), которая подстилается суглинком (ИГЭ-2а).

Испытания номер 3 выполнены на площадке строительства жилого дома 4А-5. Штамп был установлен в котловане на глубине 1,8 м, отметка 87,0 м. Под штампом (рис. 5) находится супесь (ИГЭ-3а), ниже залегает пылеватый песок средней плотности (ИГЭ-4).

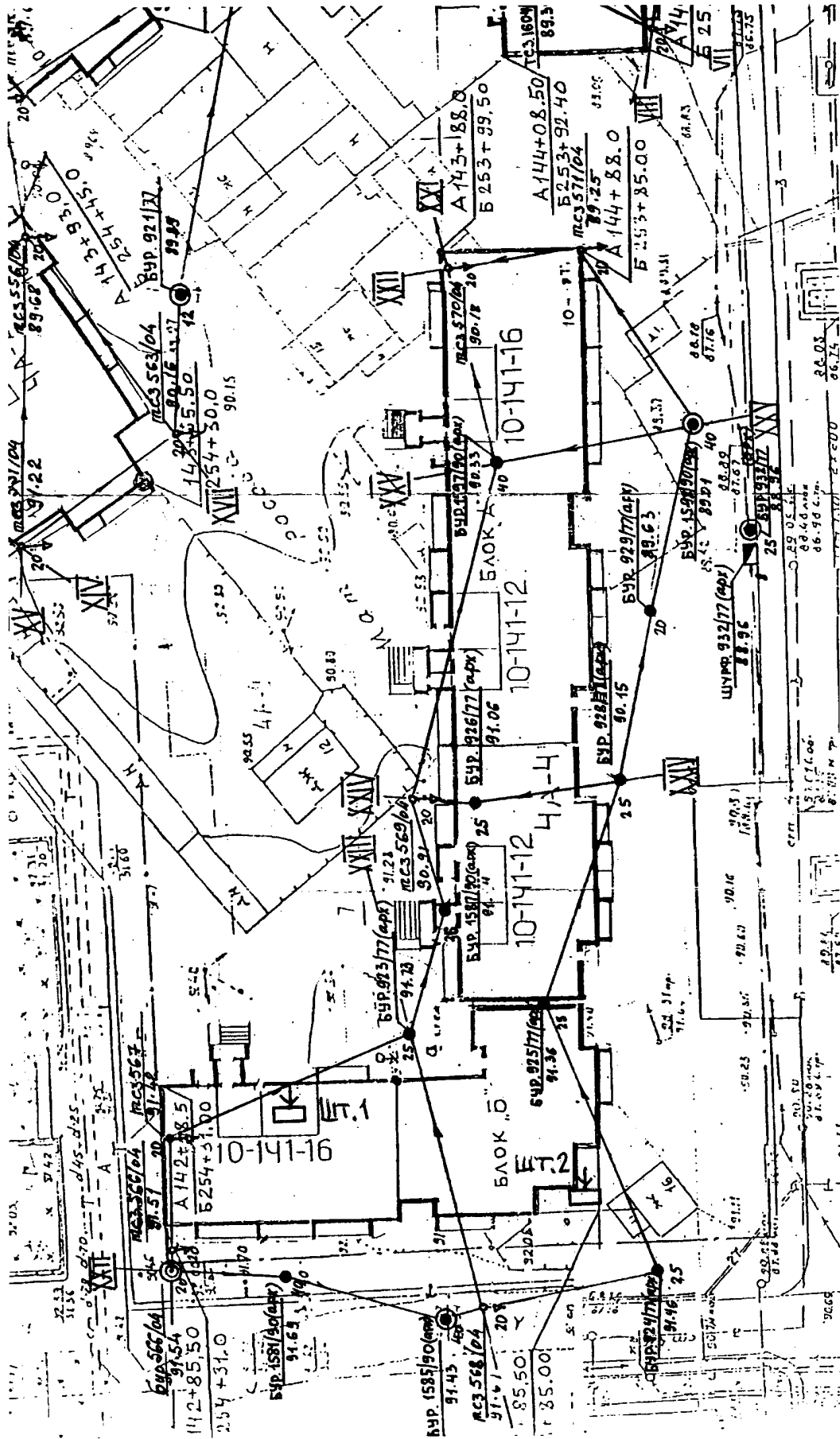


Рис. 1. Местоположение штампов номер 1 и 2. Жилой дом 4А-4

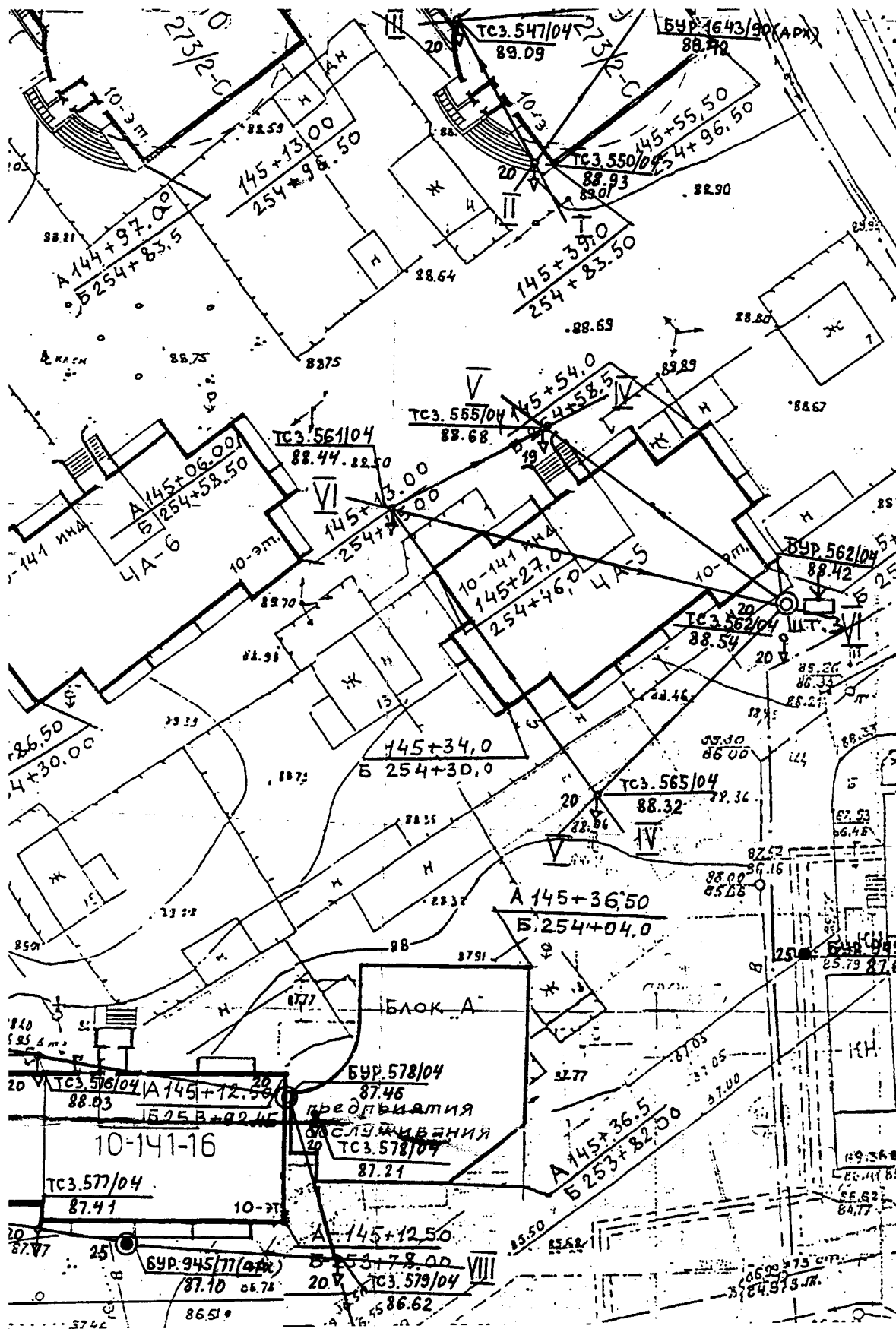


Рис. 2. Местоположение штампа номер 3. Жилой дом 4А-5

2.1. Физико-механические свойства грунтов по результатам ранее выполненных инженерно-геологических изысканий. Площадка строительства жилого дома номер 4А-4

В результате инженерно-геологических изысканий, выполненных в 2005 г. ОАО «Камский трест инженерно-строительных изысканий» /2/ на площадке строительства выделено 7 инженерно-геологических элементов (рис. 3, 4).

Физико-механические характеристики грунтов по выделенным ИГЭ приведены в табл. 1 /2/.

Компрессионный модуль деформации супеси ИГЭ 3а/1 при показателе текучести $I_L < 0$ и коэффициенте пористости $e = 0,69$ равен $E_k = 10,2$ МПа в естественном состоянии и при водонасыщении $S_r = 0,8$ равен $7,8$ МПа.

Компрессионный модуль деформации пылеватого песка ИГЭ 4а при коэффициенте пористости $e = 0,67$ равен $E_k = 14,6$ МПа в естественном состоянии и при водонасыщении $12,2$ МПа.

Участок жилого дома 4А-4

(разрезы по линиям XX1-XX1 ÷ ХХУ-ХХУ).

ИГЭ-1а. Насыпные грунты, представленные песком с включением щебня и строительного мусора, а также смесью чернозема, суглинка, щебня и гравия.

Распространены повсеместно при мощности 0,1-1,7 м.

В качестве основания не пригодны и должны отойти во вскрышу.

ИГЭ-2. Суглинок просадочный, твердый, макропористый, известковистый, коричневый, с прослойками песка и супеси.

Залегает в восточной части участка, выклиниваясь в западном направлении.

Вскрыт выработками №№ 570/04, 571/04, 1597/90 и 1598/90 в интервале глубин 5,6-6,7 ÷ 7,5-9,7 м при мощности до 3,0 м.

При полном водонасыщении суглинок ИГЭ-2 приобретает текучую консистенцию, т.е. переходит в ИГЭ-2д.

ИГЭ-3. Супесь просадочная, твердая, макропористая, известковистая, коричневая, с прослойками песка. 9

Имеет ограниченное распространение.

Вскрыта выработками №№ 566/04, 567/04, 1581/90 в интервале глубин 7,1-7,2 ÷ 8,7-9,0 м при мощности 1,6-1,8 м, а также скважиной № 929/77 в интервале глубин 3,5-5,0 м при мощности 1,5 м.

При полном водонасыщении супесь ИГЭ-3 приобретает текучую консистенцию, т.е. переходит в ИГЭ-3в.

Тип грунтовых условий по просадочности при совместном рассмотрении ИГЭ-2 и ИГЭ-3 - первый (относительная деформация просадочности при природном давлении менее 0,01 д.е.).

ИГЭ-2а. Суглинок непросадочный, твердый, известковистый, коричневый.

Имеет ограниченное распространение.

Вскрыт выработками №№ 570/04, 571/04, 1597/90, 1598/90 в интервале глубин 1,0-2,6 ÷ 1,9-3,2 м при мощности 0,6-1,3 м, а также скважинами №№ 924/77, 929/77 в интервалах глубин 6,6-8,6 м и 5,0-6,1 м при мощности 2,0 и 1,1 м, соответственно.

При полном водонасыщении суглинок ИГЭ-2а приобретает текучую консистенцию, т.е. переходит в ИГЭ-2д.

ИГЭ-2б. Суглинок тугопластичный, известковистый, ожелезненный, коричневый, серовато-коричневый и серый, с прослойками песка.

Суглинок РГЭ-2б/1 вскрыт всеми выработками, кроме скважины № 1581/90, в интервале глубин 7,5-9,7 ÷ 8,0-10,9 м при мощности 0,5-1,8 м.

Находится в зоне сезонных колебаний УПВ, но не достиг еще своего предельного текучего состояния, соответствующего ИГЭ-2д.

Суглинок РГЭ-2б/2 - с примесью органических веществ, вскрыт только архивными скважинами №№ 1581/90, 1587/90, 1597/90, 1598/90 и 924/77 в интервале глубин 21,0-24,0 ÷ 26,4-28,0 м при мощности 3,6-4,7 м.

Суглинок РГЭ-2б/2 находится в предельном стабильном во времени тугопластичном состоянии.

ИГЭ-2в. Суглинок мягкопластичный, известковистый, коричневый, серый и темно-серый, с прослойками песка, в скважинах №№ 1581/90, 924/77, 925/77, 928/77 и 929/77 ниже глубины 21,2-23,0 м - с примесью органических веществ.

Суглинок РГЭ-2в/1 вскрыт всеми выработками, кроме №№ 570/04, 571/04 и 1597/90, в интервале глубин 8,0-9,9 ÷ 9,3-12,6 м при мощности 0,8-3,5 м.

При полном водонасыщении суглинок РГЭ-2в/1 переходит в текуче-пластичное и текучее состояние, т.е. в ИГЭ-2г и ИГЭ-2д, соответственно.

Суглинок РГЭ-2в/2 вскрыт в толще ИГЭ-2г всеми выработками, кроме №№ 567/04, 1581/90, 923/77 и 924/77, в интервале глубин 12,3-16,1 ÷ 14,3-17,7 м в виде линз, прослоев и слоев мощностью от 0,6 до 4,5 м, а также подстилает суглинок ИГЭ-2г с глубины 17,0-21,3 м при мощности от 1,7 до более 8,0 м.

Находится в предельном стабильном во времени мягкопластичном состоянии.

ИГЭ-2г. Суглинок текучепластичный, известковистый, коричневый, с линзами, прослоями и прослойками суглинка ИГЭ-2в, супеси ИГЭ-3б и ИГЭ-3в и песка ИГЭ-4.

Вскрыт повсеместно с глубины 9,3-13,8 м, подошва отмечена на глубине 17,0-21,3 м.

Мощность суглинка ИГЭ-2г составляет 3,8-10,0 м.

Находится в предельном стабильном во времени текучепластичном состоянии.

ИГЭ-3а. Супесь непросадочная, твердая, известковистая, коричневая, с прослоями и линзами песков ИГЭ-4 и ИГЭ-4а, в скважине № 929/77 в интервале глубин 3,5-5,0 м линза супеси просадочной ИГЭ-3, в выработках №№ 566/04, 567/04, 569/04 и 1587/90 в отдельных интервалах под влиянием инфильтрующей с поверхности влаги ослаблена до пластичного состояния (РГЭ-3б/1).

11

Вскрыта всеми выработками в верхней части разреза под песком ИГЭ-4а с глубины 1,6-4,9 м до глубины 3,5-9,0 м при мощности, исключая линзы иных литологических разностей, 1,9-6,2 м, а также в толще песка ИГЭ-4а выработками №№ 568/904, 1581/90 и 1585/90 в интервалах глубин 1,0-1,5 ÷ 1,7-2,5 м при мощности до 1,0 м (РГЭ-3а/1).

При полном водонасыщении супесь РГЭ-3а/1 переходит в текучее состояние, т.е. в ИГЭ-3в.

ИГЭ-36. Супесь пластичная, известковистая, коричневая.

Супесь РГЭ-36/1 вскрыта выработками №№ 566/04, 567/04, 569/04 и 1587/90 в интервалах глубин 1,0-1,4 ÷ 1,9-2,8 м и т.с.з. № 567/04 в интервале глубин 5,5-7,1 м при мощности 0,6-1,6 м.

Является "следом" гравитационно отошедшей вниз верховодки.

При полном водонасыщении переходит в текучее состояние; т.е. в ИГЭ-3в.

Супесь РГЭ-36/2 вскрыта только выработками №№ 566/04 и 567/04 в интервале глубин 12,5-12,7 ÷ 13,7-13,9 м при мощности до 1,4 м.

Находится в предельном стабильном во времени пластичном состоянии.

ИГЭ-3в. Супесь текучая, коричневая.

Вскрыта выработками №№ 568/04 и 1585/90 в интервале глубин 10,6-10,9 ÷ 11,4-12,5 м при мощности 0,8-1,6 м, а также скважиной № 1587/90 в интервале глубин 15,0-17,0 м при мощности 2,0 м.

Находится в предельном стабильном во времени текучем состоянии.

12

ИГЭ-4. Песок пылеватый, средней плотности, малой степени водонасыщения и насыщенный водой, коричневый.

Песок РГЭ-4/1 вскрыт в восточной части участка в толще ИГЭ-3а выработками №№ 569/04, 570/04, 571/04 и 1597/90 в интервале глубин 4,1-5,3 ÷ 5,1-6,5 м при мощности до 1,4 м.

Подвержен неизбежному периодическому влиянию верховодки.

Песок РГЭ-4/2 вскрыт выработками №№ 566/04, 567/04 и 1581/90 в интервале глубин 15,5-16,0 ÷ 16,0-17,0 м при мощности до 1,0 м, а также т.с.з. № 569/04 в интервале глубин 17,3-19,1 м при мощности 1,8 м.

Находится ниже УПВ в состоянии полного насыщения водой.

ИГЭ-4а. Песок мелкий, средней плотности, малой степени водонасыщения, коричневый, в выработках №№ 566/04, 568/04, 1581/90 и 1585/90 линзы супеси ИГЭ-3а и ИГЭ-3б.

Вскрыт всеми выработками непосредственно под насыпными грунтами ИГЭ-1а с глубины 0,1-1,7 м при мощности 0,3-3,2 м, а также в западной части участка в толще ИГЭ-3а выработками №№ 566/04, 567/04, 568/04, 1585/90, 1587/90, 923/77 в интервалах глубин 1,9-5,3 ÷ ÷ 2,3-7,7 м при мощности от 0,4 до 2,4 м.

ИГЭ-6а. Глина неогеновая, элювиальная, твердая, полутвердая и тугопластичная, выветрелая, трещиноватая, серовато-голубовато- и зеленовато-коричневая и серая, с прослойками песка серого, в скважине № 1597/90 на глубине 33,7 м - с включением гравия.

Подстиляет четвертичные отложения с глубины 26,4-28,2 м (абс. отметки 63,93-62,31 м) при мощности 8,8-12,3 м.

Стабильна во времени по своей консистенции.

13

ИГЭ-7а. Глина верхнепермская, элювиальная, твердая, полутвердая и тугопластичная, выветрелая, трещиноватая, комковатая, темно-серая и голубовато-синяя, с прослойками алеврита.

Вскрыта скважинами №№ 1581/90, 1585/90 и 1597/90 с глубины 37,0-38,7 м (абс.отметки 54,43-51,63 м). Вскрытая мощность 1,3-3,0 м.

Стабильна во времени по своей консистенции.

Установившийся свободный уровень первого от дневной поверхности постоянного водоносного ненапорного горизонта инфильтрационного происхождения по состоянию на ноябрь 2004г. зафиксирован на глубине 8,00-10,20 м, на абс.отметках 82,24-79,45 м.

Табл. 1.

Таблица № 5 нормативных и расчетных значений характеристик грунтов по ИГЭ и РГЭ.

№№ п/п	Наименование характеристик грунтов	Ед. изм.	ИГЭ-2	ИГЭ-2а	РГЭ-26/1	ИГЭ-2в		ИГЭ-2г	ИГЭ-3	ИГЭ-3а		ИГЭ-3б		ИГЭ-3в	ИГЭ-4		ИГЭ-4а
						РГЭ-2в/1	РГЭ-2в/2			РГЭ-3а/1	РГЭ-3а/2	РГЭ-3б/1	РГЭ-3б/2		РГЭ-4/1	РГЭ-4/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Влажность на дату изысканий	д.е.	0,13	0,15	0,20	0,23	0,23	0,24	0,10	0,11	0,14	0,19	0,20	0,22	0,08	0,24	0,08
2	Коэффициент водонасыщения на дату изысканий	д.е.	0,44	0,59	0,70	0,90	0,95	0,98	0,36	0,43	0,53	0,67	0,92	0,97	0,33	1,00	0,32
3	Полная возможная прогнозная влажность при коэффициенте водонасыщения, равном 1,0 д.е.	д.е.	0,30	0,25	0,29	0,26	0,24	0,25	0,27	0,26	0,26	0,28	0,21	0,23	0,24	0,24	0,25
4	Влажность на границе текучести	д.е.	0,25	0,24	0,25	0,25	0,27	0,25	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	-	-	-
5	Влажность на границе раскатывания	д.е.	0,18	0,16	0,16	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	-	-	-
6	Число пластичности	д.е.	0,07	0,08	0,09	0,08	0,09	0,08	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	-	-	-
7	Показатель текучести при влажности на дату изысканий (для сведения)	д.е.	<0	<0	0,45	0,75	0,56	0,88	<0	<0	<0	0,40	0,60	>1,00	-	-	-
8	Предельный показатель текучести при полной возможной прогнозной влажности (для использования в расчетах)	д.е.	>1,00	>1,00	>1,00	>1,00	0,67	1,00	>1,00	>1,00	>1,00	>1,00	>1,00	0,80	>1,00	-	-
9	Предельный показатель текучести при полной возможной прогнозной влажности по формуле (31) из СНиП 2.02.03-85	д.е.	>1,00	0,81	>1,00	-	-	-	>1,00	>1,00	>1,00	>1,00	-	-	-	-	-
10	Плотность при влажности на дату изысканий	т/м ³	1,68	1,84	1,82	1,95	2,00	2,00	1,70	1,76	1,79	1,80	2,04	2,03	1,75	2,02	1,71
11	Плотность при полной возможной прогнозной влажности	т/м ³	1,93	2,00	1,96	2,00	2,02	2,02	1,96	2,00	1,97	1,94	2,07	2,05	2,00	2,02	1,98
12	Плотность частиц грунта	т/м ³	2,68	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,68	2,68	2,67	2,68	2,68	2,68	2,66	2,66	2,65
13	Плотность сухого грунта	т/м ³	1,49	1,60	1,52	1,59	1,63	1,62	1,55	1,59	1,57	1,52	1,70	1,67	1,62	1,63	1,59
14	Пористость	%	44,4	40,5	43,5	40,9	39,4	39,8	42,2	40,7	41,2	43,3	36,6	37,7	39,1	38,7	40,0
15	Коэффициент пористости	б/р	0,80	0,68	0,77	0,69	0,65	0,66	0,73	0,69	0,70	0,76	0,58	0,61	0,64	0,63	0,67
16	Относительная деформация просадочности при стандартном давлении 0,30 МПа	д.е.	0,0104-0,0222	<0,01	<0,01	-	-	-	0,0131-0,0277	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	-	<0,01
17	Относительная деформация просадочности при природном давлении	д.е.	<0,01	-	-	-	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Величина возможной просадки при природном давлении	см	нет	-	-	-	-	-	нет	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Тип грунтовых условий по просадочности	-	I	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Начальное просадочное давление	МПа	0,13-0,25	-	-	-	-	-	0,10-0,27	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Модуль деформации	МПа	6,6 4,7	7,8 7,1	6,2 5,8	5,2 4,6	5,2	4,7	8,5 4,9	10,2 7,8	10,0 7,0	7,0 6,5	7,0	5,6	12,2 9,1	10,3	14,6 12,2
22	Угол внутреннего трения:	град	24 19	24 22	21 20	19 18	18	16	24 23	24 23	23 24	22 21	21	19	30 28	28	31 29
	22.1 нормативный	град	19	22	20	18	16	15	23	23	24	21	21	19	28	28	29
	22.2 расчетный при α=0,85	град	22	22	19	17	16	15	22	22	23	20	20	18	28	26	29
	22.3 расчетный при α=0,95	град	17	20	18	16	15	14	21	21	22	19	20	17	26	25	27
	22.3 расчетный при α=0,95	град	21	21	18	16	15	15	21	21	22	19	19	17	27	25	28
	22.3 расчетный при α=0,95	град	16	19	17	15	15	14	20	20	21	18	18	17	25	25	26
23	Удельное сцепление:	МПа	0,024	0,028	0,018	0,014	0,013	0,010	0,015	0,017	0,018	0,013	0,011	0,007	0,005	0,004	0,003
	23.1 нормативное	МПа	0,011	0,012	0,011	0,009	0,008	0,006	0,006	0,008	0,008	0,009	0,011	0,007	0,005	0,003	0,003
	23.2 расчетное при α=0,85	МПа	0,022	0,023	0,015	0,012	0,010	0,008	0,012	0,014	0,015	0,010	0,010	0,006	0,004	0,003	0,002
	23.3 расчетное при α=0,95	МПа	0,010	0,011	0,010	0,008	0,008	0,006	0,005	0,006	0,006	0,007	0,010	0,006	0,002	0,003	0,000
	23.3 расчетное при α=0,95	МПа	0,020	0,018	0,012	0,010	0,008	0,006	0,010	0,011	0,012	0,008	0,009	0,005	0,003	0,003	0,000
	23.3 расчетное при α=0,95	МПа	0,009	0,010	0,009	0,007	0,008	0,006	0,004	0,005	0,005	0,005	0,009	0,005	0,001	0,002	0,000
24	Размокание	-	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
25	Набухаемость	-	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
26	Засоленность	-	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
27	Карбонатность	%	10,0	7,2	-	8,6	-	-	4,8	7,7	10,1	9,2	-	7,5	-	-	-
28	Пучинистость при зимнем промерзании	-	чрезмерная	-	-	-	-	-	чрезмерная	-	чрезм.	-	-	-	чрезм.	-	чрезм.
29	Относительная деформация мерзлого пучения	д.е.	-	<0,07	-	-	-	-	<0,07	<0,07	-	<0,07	-	-	<0,07	-	>0,07
30	Коэффициент фильтрации	м/сут	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,20	0,18	0,18	0,13	0,12	0,10	1,00	1,50	2,80
31	Параметры уплотняемости глинистых грунтов в лабораторных условиях (стандартное уплотнение в приборе «ЛорНИИ») по архивным материалам:	д.е.	0,16	-	-	-	-	-	0,14	0,15	-	-	-	-	-	-	-
	31.1 оптимальная влажность уплотнения	д.е.	0,16	-	-	-	-	-	0,14	0,15	-	-	-	-	-	-	-
	31.2 максимальная плотность сухого грунта, достигнутая при оптимальной влажности	т/м ³	1,76	-	-	-	-	-	1,79	1,83	-	-	-	-	-	-	-

Примечания:

- Насыпные грунты ИГЭ-1а основанием быть не могут, подлежат удалению в строительных контурах, поэтому в таблицу №5 не включены.
- Расчетное сопротивление суглинка РГЭ-26/2 принять 0,18 МПа.
- Расчетное сопротивление глины ИГЭ-6а принять 0,25 Мпа.
- Расчетное сопротивление глины ИГЭ-7а принять 0,30 Мпа.
- В строках №№ 21 - 23 в графах №№ 4 - 7, 10- 13, 16 и 18 над чертой приведены значения характеристик грунтов при влажности на дату изысканий, под чертой - при полной возможной влажности.
- В тех же строках, но в графах 8, 9, 14, 15 и 17, значения характеристик грунтов выданы в водонасыщенном состоянии.
- В проектно- конструкторских расчетах следует использовать нормативные и расчетные значения только для водонасыщенного состояния грунтов.
- Нормативные значения физических характеристик РГЭ-4/2 даны с учетом архивных материалов из инв. №№ 789 и 1856.

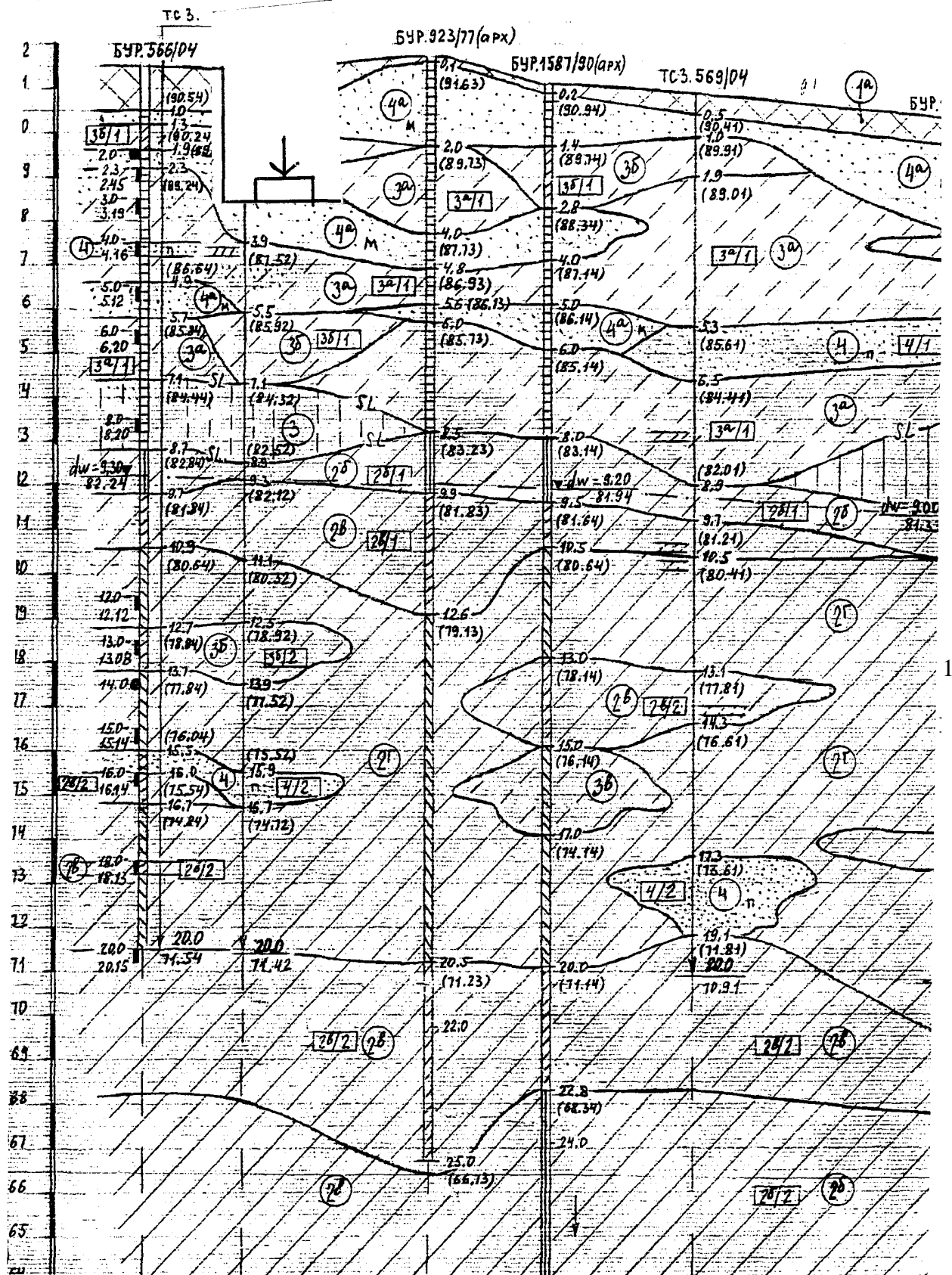


Рис. 3. Штамп номер 1 на отгм. 88,30 м

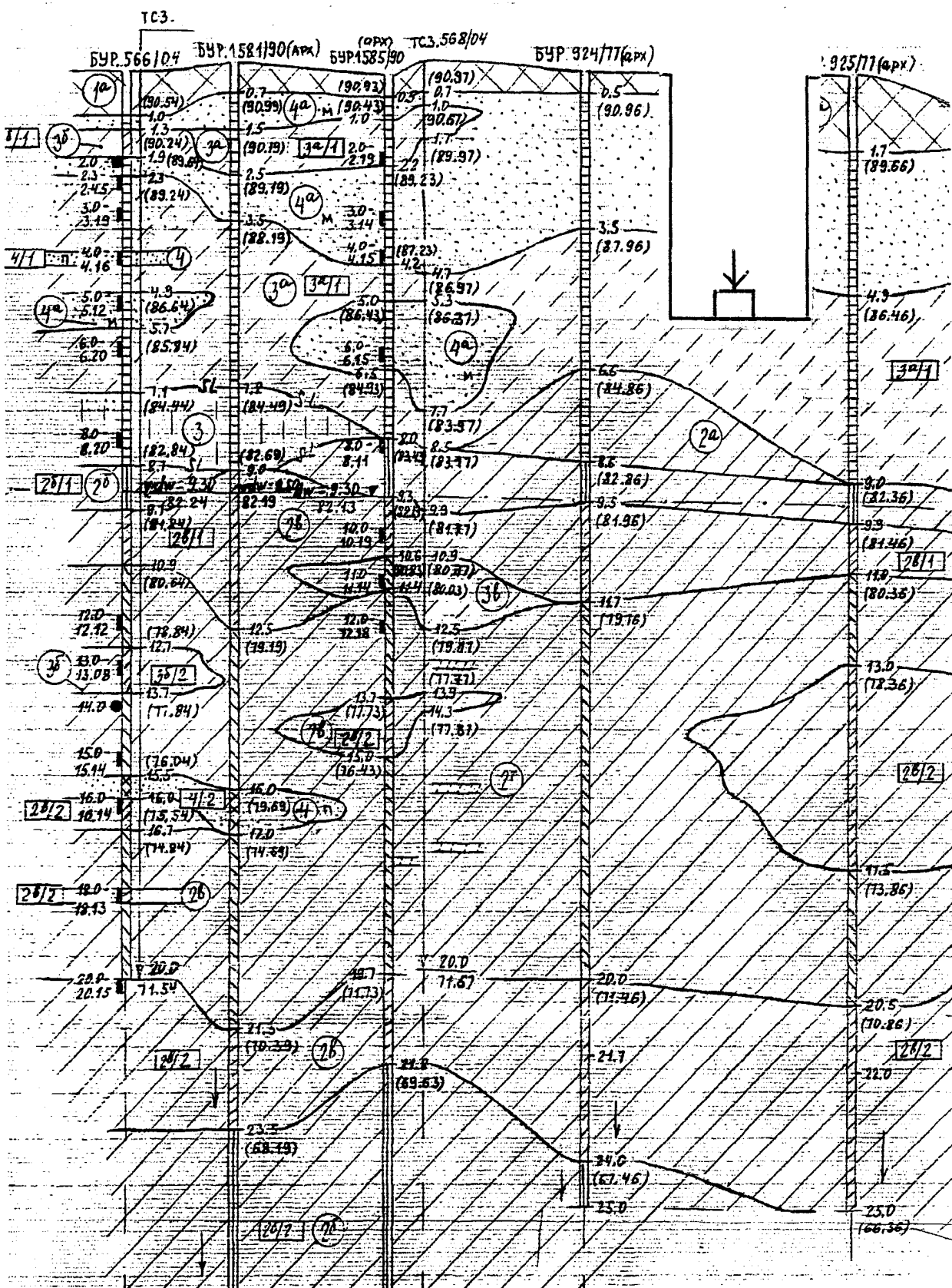


Рис. 4. Штамп номер 2 на отм. 85,90 м

2.2. Физико-механические свойства грунтов по результатам ранее выполненных инженерно-геологических изысканий. Площадка строительства жилого дома номер 4А-5

В результате инженерно-геологических изысканий, выполненных в 2004 г. ОАО «Камский трест инженерно-строительных изысканий» /1/ на площадке строительства выделено 7 инженерно-геологических элементов (рис. 5).

ИГЭ-1а. Насыпной грунт - чернозем, перемешанный с песком и бытовым мусором. Распространен повсеместно при мощности 0,7-1,0 м.

ИГЭ-2в. Суглинок мягкопластичный, известковистый, коричневый. В границах рассматриваемого участка распространен только РГЭ-2в/2. Вскрыт Т.С.З. № 555/04 и 561/04 в интервалах глубин 13,1 – 15; 14,7-16,5 м при мощности до 1,6 м. Находится в стабильном предельном мягкопластичном состоянии.

ИГЭ-2г. Суглинок текучепластичный, известковистый, коричневый. Вскрыт всеми выработками, за исключением Т.С.З. № 555/04, в интервалах глубин 13,3-13,7 м 15,1-18,5 м при мощности до 4,8 м. Находится в стабильном предельном текучепластичном состоянии.

17

ИГЭ-3а. Супесь непросадочная, твердая, известковистая, коричневая, с гнездами и тонкими прослойками песка. Вскрыта выработками №№ 555/04, 561/04 и 562/04 с глубины 0,7--1,7 м при мощности 1,2-2,0 м (РГЭ-3а/1).

В районе тез № 565/04 под влиянием инфильтрующейся с поверхности влаги супесь РГЭ-3а/1 приобрела пластичную консистенцию (РГЭ-3б/1), но не достигла еще своего предельного текучего состояния, соответствующего ИГЭ-3в.

ИГЭ-3б. Супесь пластичная, известковистая, коричневая, с прослойками и линзами песка мощностью от 0,5 см до 1,0 м. Вскрыта в верхней части разреза с глубины 0,8-5,3 м при мощности, исключая линзы ИГЭ-4, 3,7-4,5 м (РГЭ-3б/1), а также в интервале глубин 11,9-12,9 м; 13,1-13,7 м при мощности 0,8-1,2 м и ниже глубины 14,7-18,7 м при вскрытой мощности 1,5-2,8 м (РГЭ-3б/2).

Супесь РГЭ-3б/1 при полном водонасыщении приобретает текучую консистенцию, т.е. перейдет в ИГЭ-3в.

Супесь РГЭ-3б/2 залегает ниже УПВ, находится в предельном стабильном пластичном состоянии. ИГЭ-3в. Супесь текучая, коричневая, с прослойками песка.

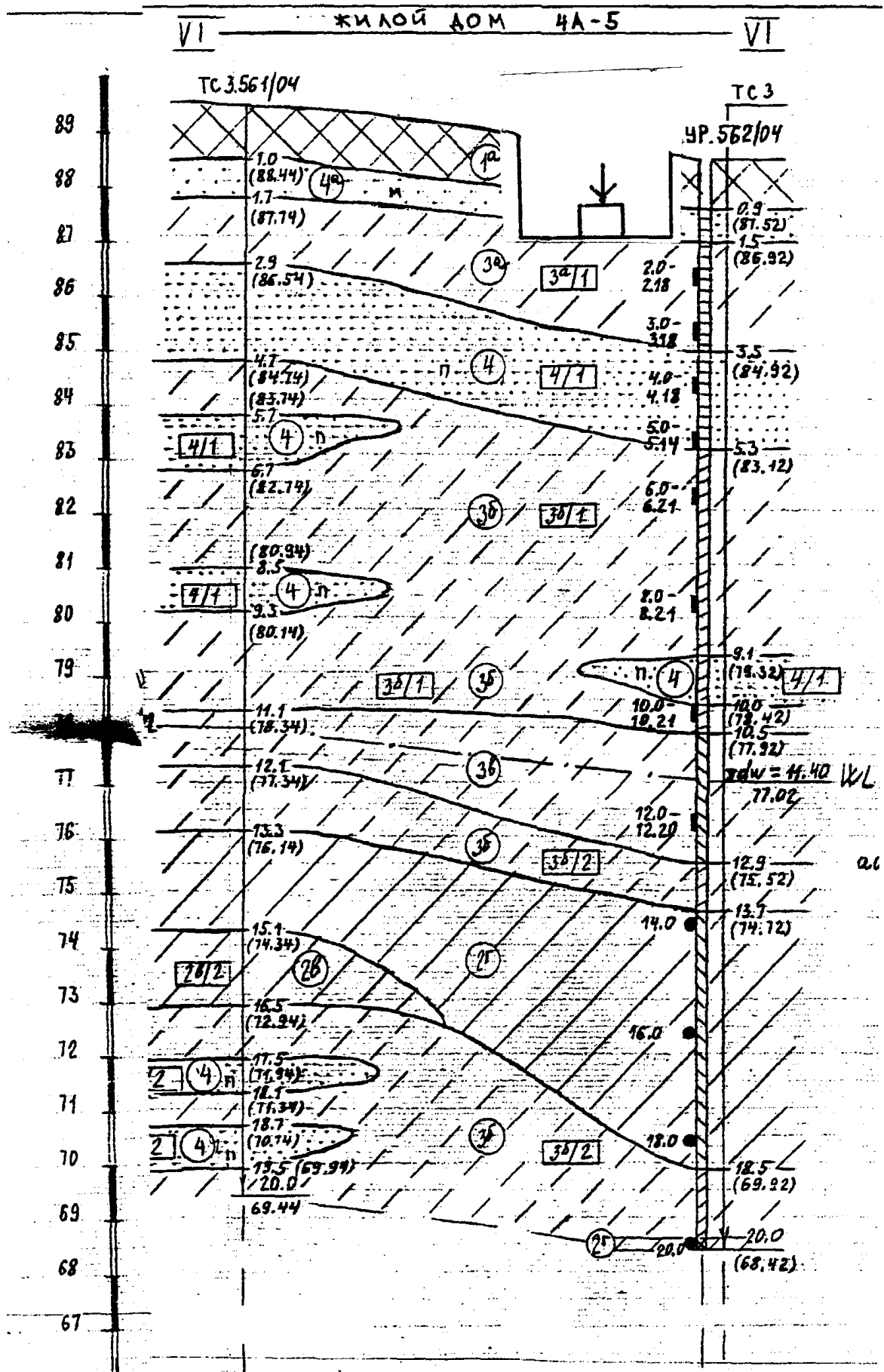


Рис. 5. Штамп номер 3 на отм. 87,00 м

Вскрыта в ТСЗ № 565/04 с глубины 4,9 м при мощности 7,8 м, в выработках №№ 555/04, 561/04 и 562/04 с глубины 10,5-11,1 м при мощности 0,8-1,0 м. Находится в стабильном предельном текучем состоянии. ИГЭ-4. Песок пылеватый, средней плотности, не просадочный, малой, средней степени водонасыщения и насыщенный водой, коричневый, залегает в виде линз, прослоев и слоев в супесчаной толще.

Песок РГЭ-4/1 вскрыт всеми выработками в интервале глубин 2,9-4,5 ÷ 4,9-6,7 м при мощности от 0,4 до 2,8 м, а также в виде линз мощностью 0,8-0,9 м на глубине 8,3-9,1 м.

Песок РГЭ-4/2 вскрыт Т.С.З. №№ 555/04 и 561/04 в интервалах глубин 16,5-17,5 ÷ 17,5-18,1 и 18,5-18,7 ÷ 19,5-20,0 м при мощности 0,5-1,0 м.

ИГЭ-4а. Песок мелкий, средней плотности, малой степени водонасыщения, коричневый. Вскрыт только выработками №№ 561/04 и 562/04 с глубины 0,9--1,0 м при мощности 0,6-0,7 м.

Установившийся свободный уровень первого от дневной поверхности постоянного водоносного не напорного горизонта по состоянию на октябрь 2004 г. зафиксирован на глубине 9,6 – 11,4 м, на абс. отметках 78,90 – 77,0 м.

Водовмещающими породами являются суглинки от туго- до текучепластичной консистенции, супеси пластичные и текучие, песок пылеватый.

Уклон зеркала грунтовых вод направлен к долине р. Мелекеска, являющейся естественной дренажной.

Значения физико-механических характеристик приведены в табл. 2.

19

В табл. 2 приведены значения компрессионного модуля деформации, без пересчета на штамповый модуль деформации.

Физико-механические характеристики грунтов по выделенным ИГЭ приведены в табл. 2 /1/.

Компрессионный модуль деформации супеси ИГЭ 3а/1 при показателе текучести $I_L < 0$ и коэффициенте пористости $e = 0,70$ равен $E_k = 10,5$ МПа в естественном состоянии и при водонасыщении $S_r = 0,8$ равен 8,2 МПа.

Табл. 2.

Таблица № 5 нормативных и расчетных значений характеристик грунтов по ИГЭ и РГЭ.																
№№ п/п	Наименование характеристик грунтов	Ед. измер.	ИГЭ-2	РГЭ-26/2	ИГЭ-2в		ИГЭ-2г	ИГЭ-3	ИГЭ-3а		ИГЭ-3б		ИГЭ-3в	ИГЭ-4		ИГЭ-4а
					РГЭ-2в/1	РГЭ-2в/2			РГЭ-3а/1	РГЭ-3а/2	РГЭ-3б/1	РГЭ-3б/2		РГЭ-4/1	РГЭ-4/2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Влажность на дату изысканий	д.е.	0,13	0,21	0,23	0,24	0,25	0,08	0,11	0,14	0,18	0,20	0,23	0,08	0,24	0,03
2	Коэффициент водонасыщения на дату изысканий	д.е.	0,43	0,77	0,80	0,96	0,96	0,30	0,41	0,52	0,63	1,00	0,95	0,33	1,00	0,11
3	Полная возможная прогнозная влажность при коэффициенте водонасыщения, равном 1,0 д.е.	д.е.	0,30	0,28	0,29	0,25	0,26	0,26	0,26	0,27	0,29	0,23	0,24	0,25	0,24	0,28
4	Влажность на границе текучести	д.е.	0,26	0,25	0,26	0,27	0,26	0,19	0,20	0,22	0,23	0,23	0,22	-	-	-
5	Влажность на границе раскатывания	д.е.	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,16	0,16	0,18	0,17	0,17	0,16	-	-	-
6	Число пластичности	д.е.	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,03	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	-	-	-
7	Показатель текучести при влажности на дату изысканий (для сведения)	д.е.	<0	0,43	0,63	0,63	0,88	<0	<0	<0	0,17	1,00	>1,00	-	-	-
8	Предельный показатель текучести при полной возможной прогнозной влажности (для использования в расчетах)	д.е.	>1,00	>1,00	>1,00	0,75	1,00	>1,00	>1,00	>1,00	>1,00	>1,00	1,00	>1,00	-	-
9	Предельный показатель текучести при полной возможной прогнозной влажности по формуле (31) из СНиП 2.02.03-85	д.е.	>1,00	>1,00	-	✓	✓	✓	>1,00	>1,00	>1,00	>1,00	-	✓	✓	✓
10	Плотность при влажности на дату изысканий	т/м ³	1,67	1,86	1,87	1,99	1,97	1,69	1,74	1,76	1,79	1,96	1,99	1,73	2,02	1,57
11	Плотность при полной возможной прогнозной влажности	т/м ³	1,92	1,97	1,96	2,01	1,99	1,97	1,97	1,96	1,96	2,01	2,01	2,01	2,02	1,95
12	Плотность частиц грунта	т/м ³	2,68	2,67	2,69	2,69	2,68	2,67	2,67	2,67	2,69	2,69	2,68	2,66	2,66	2,65
13	Плотность сухого грунта	т/м ³	1,48	1,54	1,52	1,61	1,58	1,57	1,57	1,55	1,52	1,64	1,62	1,61	1,63	1,53
14	Пористость	%	44,8	42,3	43,5	40,1	41,0	41,4	41,4	41,9	43,5	39,0	39,6	39,5	38,7	42,3
15	Коэффициент пористости	б/р	0,81	0,73	0,77	0,67	0,70	0,70	0,70	0,72	0,77	0,64	0,65	0,65	0,63	0,73
16	Относительная деформация прособочности при стандартном давлении 0,30 МПа	д.е.	0,0120-0,0222	-	-	-	-	0,0131-0,0277	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	-	<0,01
17	Относительная деформация прособочности при природном давлении	д.е.	<0,01	-	-	-	-	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Величина возможной просадки при природном давлении	см	нет	-	-	-	-	нет	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Тип грунтовых условий по прособочности	-	I	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Начальное прособочное давление	МПа	0,135-0,250	-	-	-	-	0,108-0,229	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Модуль деформации	МПа	7,0-4,1	6,2-5,9	5,6-4,6	5,6	4,1	8,1-4,9	10,5-8,2	10,0-7,1	6,8-5,9	6,8	5,7	11,5-8,5	10,5	14,6-13,0
22	Угол внутреннего трения:	град	24	21	19	18	16	24	24	25	22	21	19	30	28	31
22.1. нормативный			19	20	18	18	16	23	23	24	20	21	17	28	26	29
22.2. расчетный при α=0.85			17	18	17	17	15	21	21	22	18	19	17	26	26	27
22.3. расчетный при α=0.95			20	18	17	16	14	21	21	22	19	18	16	27	25	28
23	Удельное сцепление:	МПа	0,020	0,018	0,015	0,014	0,010	0,015	0,017	0,018	0,012	0,010	0,007	0,005	0,004	0,002
23.1. нормативное			0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,006	0,007	0,008	0,008	0,008	0,007	0,003	0,003	0,000
23.2. расчетное при α=0.85			0,016	0,015	0,012	0,012	0,009	0,012	0,014	0,015	0,010	0,009	0,005	0,004	0,003	0,001
23.3. расчетное при α=0.95			0,010	0,010	0,009	0,009	0,009	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,002	0,002	0,000
24	Размокание	МПа	0,013	0,012	0,010	0,010	0,008	0,010	0,011	0,012	0,008	0,008	0,004	0,003	0,003	0,000
25	Набухание	МПа	0,016	0,015	0,012	0,012	0,009	0,012	0,014	0,015	0,010	0,009	0,005	0,004	0,003	0,001
26	Засоленность	%	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
27	Карбонатность	%	9,9	-	8,6	-	-	3,2	-	10,1	9,5	-	7,5	-	-	-
28	Пучинистость при зимнем промерзании	Чрезм.	-	-	-	-	-	Чрезмерная	-	-	-	-	-	Чрезм.	-	Чрезм.
29	Относительная деформация морозного пучения	д.е.	>0,07	-	-	-	-	>0,07	>0,07	>0,07	>0,07	-	-	>0,07	-	>0,07
30	Коэффициент фильтрации	м/сут	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,20	0,18	0,18	0,13	0,12	0,10	1,00	1,50	2,80
31	Параметры уплотняемости глинистых грунтов в лабораторных условиях (стандартное уплотнение в приборе «ДорНИИ») по архивным материалам:	д.е.	-	-	-	-	-	0,14	0,15	-	-	-	-	-	-	-
31.1. оптимальная влажность уплотнения			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31.2. максимальная плотность сухого грунта, достигнутая при оптимальной влажности.			-	-	-	-	-	1,79	1,83	-	-	-	-	-	-	-

Примечания:

1. Насыпные грунты ИГЭ-1а основанием быть не могут, подлежат удалению в строительных контурах, поэтому в таблицу №5 не включены.
2. Суглинок РГЭ-26/2 залегает ниже глубины 20,0 м, расчетное сопротивление принять 0,18 МПа.
3. Расчетное сопротивление глины ИГЭ-6а принять 0,25 МПа.
4. В строках №№ 22 : 24 в графах №№ 4 : 6, 9 : 12, 15 и 17 над чертой приведены значения характеристик грунтов при влажности на дату изысканий, под чертой - при полной возможной влажности.

В табл. 3 приведено сравнение значений модуля деформации, используя результаты выполненных инженерно-геологических изысканий /1/.

Табл. 3

ИГЭ	Компрессионный модуль деформации (с водонасыщением) E_{sat} , МПа (табл. 2)	Статическое зондирование (приложение 3 /2/) $E_{стат}$, МПа	Статическое зондирование (приложение 2 /2/. Среднее значение) $E_{стат}^{среднее}$, МПа	Расчетное значение штампового модуля деформации $E_{шт}$, МПа	Показатель текучести I_L	Опытное значение штампового модуля деформации $E_{шт}$, МПа
1	2	3	4	5	6	7
4а	13,0	20,78	19,95		-	38,20
3а/1	8,2	21,66	15,3/6,6	26,24 ($m_k = 3,2$)	<0	10,22 13,18
4	8,5	12,36	17,85		-	
3б/1	5,9	7,3	14,4/6,2	17,7 ($m_k = 3,0$)	0,17	
3в	5,7	6,1	8,3/1,8		>1,0	
3б/2	6,8	8,13	15,6/10,5		1,0	
2г	4,1	3,55	3,2		0,88	
3б/2	6,8	8,13	17,0/7,3		1,0	

Примечание. Расчетное значение штампового модуля деформации (колонка 5) $E_{шт}$ получено с использованием коэффициента перехода m_k (табл. 5.1 /3/).

Как видно из табл. 3 значения компрессионного модуля деформации (колонка 2), за исключением ИГЭ 2г, менее значений найденных из статических испытаний (колонка 3, 4). Приведенные в колонке 5, значения штампового модуля деформации имеют справочный характер, так как получены с использованием табл. 5.1, для сооружений III уровня ответственности. Однако и эти значения модуля деформации более компрессионного модуля деформации.

3. Сведения об исполнителе испытаний

Штамповые испытания выполнены ООО «Строй-Тех» 29-31 мая 2007 года. Лицензия номер ГС-4-58-02-28-0-5835064927-002344-1 (приложение 1). Срок действия лицензии с 7 мая 2007 года по 7 мая 2012 года.

На основании отмеченной лицензии ООО «Строй-Тех» предоставлено право осуществления инженерных изысканий для строительства зданий и сооружений I и II уровней ответственности в соответствии с государственным стандартом.

В лицензию включены полевые исследования, в том числе: испытание вертикальными статическими нагрузками (штампом).

4. Штамповые испытания грунтов

4.1. Общие положения

Согласно п. 5.8 СП 11-105-97 /4/ полевые исследования грунтов следует проводить при изучении массивов грунтов, в том числе и с целью определения деформационных свойств грунтов в условиях естественного залегания. Приложение Ж /4/ рекомендует проводить испытания штампом по ГОСТ 20276-85 с целью определения деформационных свойств22 крупнообломочных, песчаных и глинистых грунтов.

Испытания грунтов статическими нагрузками штампами площадью 2500 и 5000 см² следует осуществлять в шурфах (дудках) на проектируемой глубине (отметке) заложения фундаментов и на 2-3 м ниже нее, а в пределах сжимаемой толщи грунтов основания зданий и сооружений - штампами площадью 600 см² в скважинах или винтовой лопастью в массиве грунтов.

Испытания грунтов штампами предусматриваются также для корректировки значений модуля деформации грунтов, определенных в лабораторных условиях, при их использовании для расчетов оснований зданий и сооружений I — II уровня ответственности. При определении деформационных характеристик грунтов и их корректировке в качестве эталонного метода следует принимать испытания штампом площадью 2500-5000 см².

Количество опытов по определению характеристик грунтов следует обосновывать в программе изысканий с учетом результатов предшествующих инженерно-геологических работ. Следует также обосновывать необходимость выполнения специальных полевых исследований (определение напряженного состояния массива грунтов, измерение порового давления и др.).

Модуль деформации грунта определяют по графику зависимости осадки штампа от давления при испытании грунта штампом или графику

зависимости горизонтальных перемещений грунта от горизонтального давления при испытании радиальным или лопастным прессиометром.

Минимальная толщина испытываемого слоя грунта должна составлять не менее двух диаметров штампа.

Результаты полевых определений характеристик деформируемости должны сопровождаться данными о месте проведения испытаний, описанием грунтов и их физико-механическими характеристиками - гранулометрическим составом, влажностью, плотностью, плотностью частиц грунта, влажностью на границах раскатывания и текучести, углом внутреннего трения и сцепления (см. п. 2.1 и п. 2.2).

Образцы грунта для определения его характеристик отбирают на расстоянии не более 3 м от оси выработки для проведения испытаний. Образцы грунта были отобраны (рис. 6) на расстоянии не более 1 м от мест штамповых испытаний с целью последующего их испытания в условиях трехосного сжатия.



Рис. 6. Отбор монолитов супеси. Штамп номер 3.

4.2. Условия проведения испытаний

Приборы и оборудование

В опытах применялся квадратный штамп (рис. 7) размером 1,5x1,5x0,4 м, выполненный из железобетона с массой 2,07 тн.



24

Рис. 7. Штамп площадью 22500 см²

Нагружение штампа (рис. 8) осуществлялось фундаментными блоками ФБС 6 длиной 2,4 м и массой 1,9 тн.



Рис. 8. Нагружение штампа весом фундаментных блоков. Штамп номер 1

Измерение осадки штампа измерялось в четырех точках с использованием датчиков перемещений (рис. 9) и регистрирующей аппаратуры производства ООО «Геотек» (рис. 10). Точность измерения перемещений (осадки) – $0,01^{25}$ мм.



Рис. 9. Датчик перемещений и его крепление к реперной системе



Рис. 10. Блок регистрирующей аппаратуры и компьютер

Осадку штампа измеряли как среднеарифметическое показаний четырех датчиков перемещений, расположенных с каждой из сторон квадратного штампа.

4.3. Подготовка к испытаниям

Штамп устанавливался на выравненную поверхность грунта (рис. 11). Для достижения плотного контакта подошвы штампа с грунтом поверхность грунта засыпалась маловлажным песком толщиной 1-2 см с выравниванием по уровню. После установки штампа тем же уровнем проверялось горизонтальность его положения.



Рис. 11. Подготовка дна выработки перед установкой штампа

4.4. Проведение испытаний

После монтажа штампа, установки реперной системы, датчиков перемещения и измерительной системы создавалась первая ступень нагружения, равная вертикальному нормальному напряжению от собственного веса грунта $\sigma_{zg,0}$ на отметке испытания. В первую ступень давления входит также вес штампа.

После стабилизации перемещений от собственного веса грунта нагрузку на штамп увеличивали ступенями, указанными в табл. 4 для ИГЭ 4а и в табл. 5 для ИГЭ 3а.

Таблица 4

Наименование грунтов	Степень влажности	Степень давления ΔP , МПа (кгс/см ²), при плотности сложения грунтов			Время условной стабилизации, ч
		Плотные	Средней плотности	Рыхлые	
Песчаные - пески крупные, средней крупности и мелкие, пылеватые	$S_r \leq 0,5$	0,1(1,0)	0,05(0,5)	0,025(0,25)	0,5

Таблица 5

Наименование грунтов	Степень давления ΔP , МПа (кгс/см ²), при коэффициенте пористости e			Время условной стабилизации, ч
		$0,5 < e \leq 0,8$		
Пылевато-глинистые с показателем текучести				
$I_L \leq 0,25$		0,1(1,0)		1

За критерий условной стабилизации деформации принималась скорость осадки штампа, не превышающую 0,1 мм за время t , указанное в табл. 4, 5.

Время выдержки каждой последующей ступени давления должно быть не менее времени выдержки предыдущей.

Отсчеты с датчиков перемещений измерялись автоматически с использованием управляющей программы GEOTEK ASIS и заносились в журнал испытаний. Отсчеты с датчиков на каждой ступени производились для пылеватого песка (ИГЭ 4а) через каждые 10 мин в течение первого получаса, 15 мин – в течение второго получаса и далее через 30 минут. При испытании супеси отсчеты с датчиков перемещений на каждой ступени производились через каждые 10 мин в течение первого получаса, 15 мин – в течение второго получаса и далее через 30 мин.

4.5. Обработка результатов

Для вычисления модуля деформации E строят график зависимости осадки от давления $S = f(p)$, откладывая по оси абсцисс значения P и по оси ординат - соответствующие им условно стабилизированные значения S (рекомендуемое приложение 8 ГОСТ 20276-85).

Через нанесенные на график четыре опытные точки необходимо провести осредняющую прямую методом наименьших квадратов или графическим методом.

За начальные значения P_0 и S_0 (первая точка, включаемая в осреднение) принимают давление, равное напряжению $\sigma_{zg,0}$ и соответствующую осадку; за конечные значения P_n и S_n - значения P_i и S_i , соответствующие четвертой точке графика на прямолинейном участке.

Если при давлении P_i приращение осадки будет вдвое больше, чем для предыдущей ступени давления P_{i-1} , а при последующей ступени давления P_{i+1} приращение осадки будет равно или больше приращения осадки при P_i , за конечные значения P_n и S_n следует принимать P_{i-1} и S_{i-1} . При этом количество включаемых в осреднение точек должно быть не менее трех. В противном случае при испытании грунта необходимо применять меньшие ступени давления.

Модуль деформации грунта E , МПа (кгс/см²), вычисляют для линейного участка графика $S = f(p)$ по формуле:

$$E = (1 - \nu^2) K_p K_1 b \frac{\Delta p}{\Delta S}, \quad (2)$$

29

где ν - коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,27 - для крупнообломочных грунтов, 0,30 - для песков и супесей, 0,35 - для суглинков и 0,42 - для глин; K_p - коэффициент, принимаемый в зависимости от заглубления штампа d/b ; d - глубина расположения штампа относительно поверхности грунта, см; b - диаметр или ширина штампа, см; K_1 - коэффициент, принимаемый для жесткого квадратного штампа равным 0,88/5; ΔP - приращение давления на штамп, МПа (кгс/см²), равное $P_n - P_0$; ΔS - приращение осадки штампа, соответствующее ΔP , см, определяемое на осредняющей прямой. Коэффициент K_p принимают равным 1 при испытаниях грунтов штампами в котлованах, шурфах и дудках независимо от d/b .

Результаты испытаний приведены в приложении 2, 3, 4. Зависимость осадки штампа от давления показана на рис. 12, 13, 14.

Модуль деформации определен в интервале давления 100 – 200 кПа по формуле (2) и имеет значения приведенные в табл. 6.

Табл. 6

Штамповый модуль деформации	Штамповый модуль деформации, МПа	
	Песок пылеватый, ИГЭ-4а	Супесь твердая, ИГЭ-3а
Жилой дом 4А-4	38,20	13,18
Жилой дом 4А-5		10,22

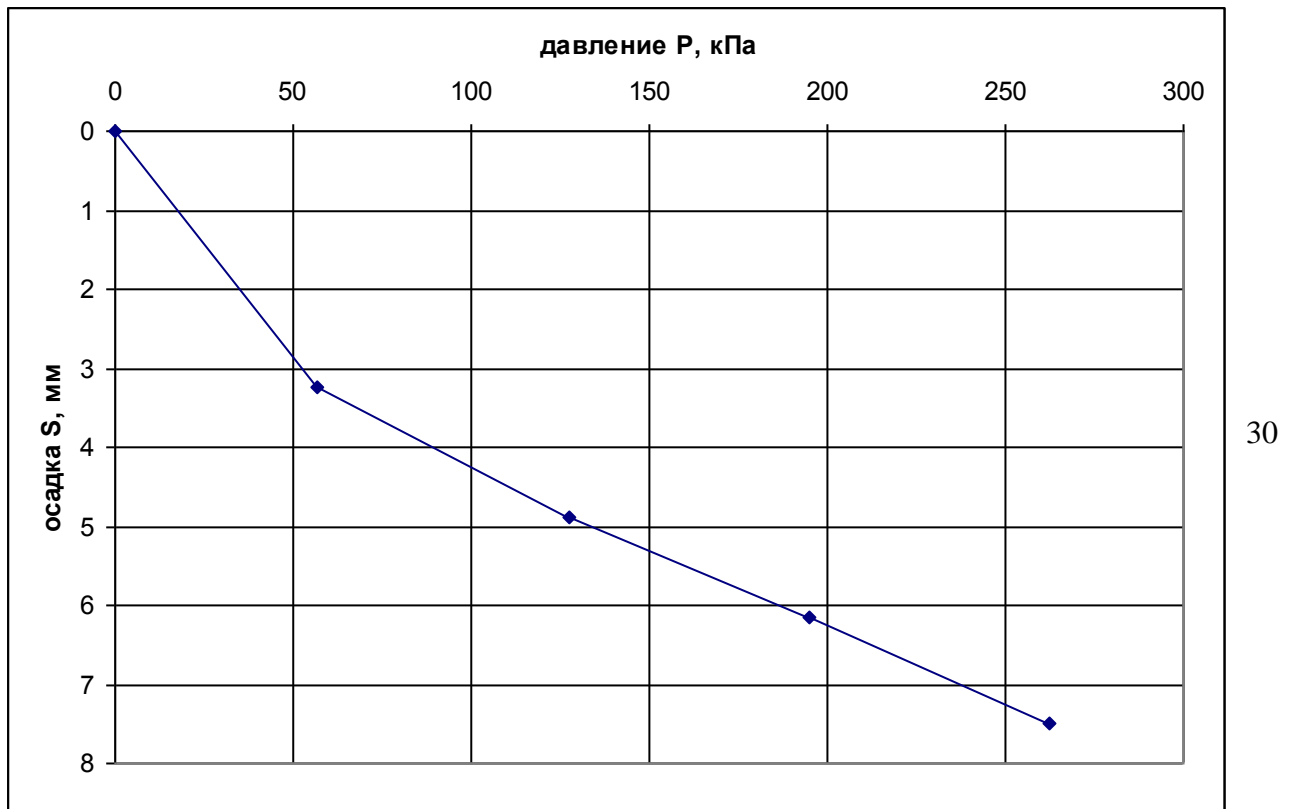


Рис. 12. Зависимость осадки штампа от давления. Штамп номер 1

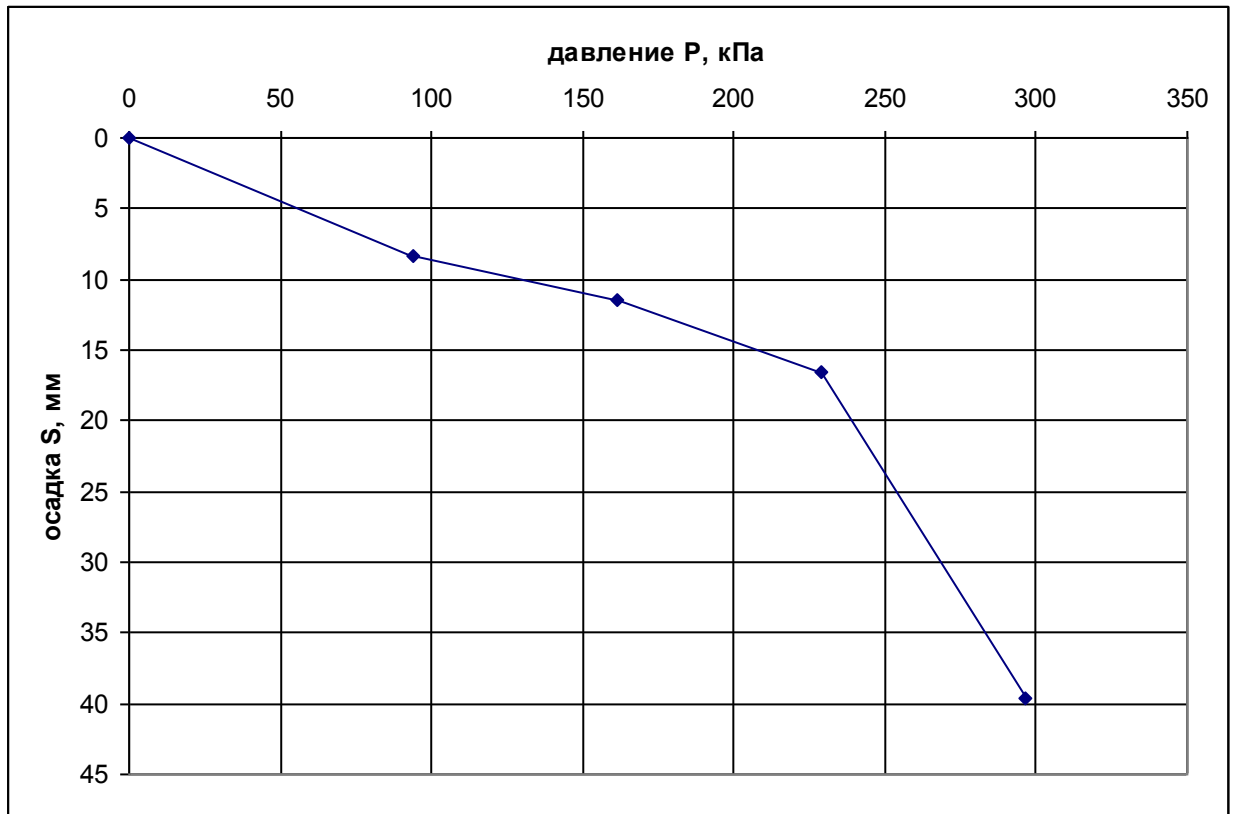


Рис. 13. Зависимость осадки штампа от давления. Штамп номер 2

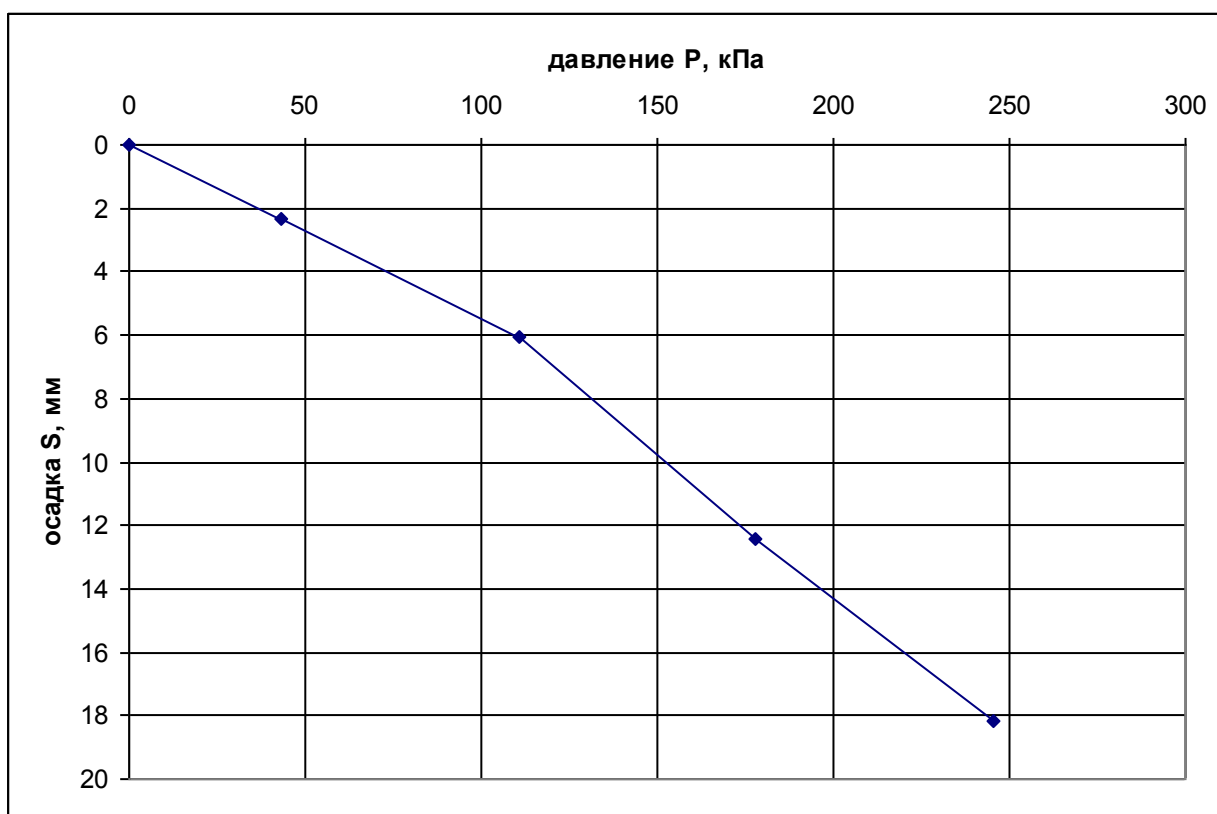


Рис. 13. Зависимость осадки штампа от давления. Штамп номер 3

Литература

1. Инженерно-геологическое заключение по объекту: «4-А микрорайон в пос. ГЭС г.Набережные Челны РТ». I Этап. ОАО «КамТИСИЗ», 2004.
2. Инженерно-геологическое заключение по объекту: «4-А микрорайон в пос. ГЭС г.Набережные Челны РТ». II Этап. ОАО «КамТИСИЗ», 2005.
3. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. М., 2005.
4. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.
5. Цытович Н.А. Механика грунтов. М., 1979.
6. ГОСТ 20276-85. Методы полевого определения характеристик деформируемости.
7. ГОСТ 30672-99. Грунты. Полевые испытания. Общие положения.

Организация: ООО «Строй-Тех»

ЖУРНАЛ №1

Полевых испытаний грунтов штампом

Пункт: г.Набережные Челны

Объект: Жилой дом номер 4А-4

Абсолютная отметка 88,30 м

Площадь штампа: 22500 см²

Наименование грунта: песок мелкий средней плотности

Дата	Время, час, мин	Нагрузка на штамп (суммарная), кН	Заглуб- ление штампа, м	Давление <i>P</i> по подошве штампа, кПа	Осадка штампа, мм				Средняя осадка штампа, мм	Время выдержки, час
					S ₁	S ₂	S ₃	S ₄		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Бытовое давление								
29.05.2007	10.02	-	3,1		-	-	-	-		
	11.32	134,7		59,86	1,867	4,497	3,937	2,688	3,247	1,5
		Первая ступень								
	11.56	286,7		127,42						
	13.56	286,7		127,42	3,796	6,375	5,837	3,488	4,874	2,0
		Вторая ступень								
	14.35	438,7		194,97						
	17.05	438,7		194,97	5,394	7,662	7,237	4,302	6,148	2,5
		Третья ступень								
	17.27	590,7		262,53						
	19.27	590,7		262,53	7,445	8,553	9,345	4,620	7,491	2,0

Ответственный исполнитель

Г.Г.Болдырев

Исполнители

А.Г.Новичков

Организация: ООО «Строй-Тех»

ЖУРНАЛ №2

Полевых испытаний грунтов штампом

Пункт: г.Набережные Челны

Объект: Жилой дом номер 4А-4

Абсолютная отметка 85,90 м

Площадь штампа: 22500 см²

Наименование грунта: супесь твердая

Дата	Время, час, мин	Нагрузка на штамп (суммарная), кН	Заглуб- ление штампа, м	Давление <i>P</i> по подошве штампа, кПа	Осадка штампа, мм				Средняя осадка штампа, мм	Время выдержки, час
					S ₁	S ₂	S ₃	S ₄		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Бытовое давление								
30.05.2007	11.24	-	5,5		-	-	-	-		
	13.24	210,70		93,64	6,919	6,289	9,250	11,200	8,414	2,0
		Первая ступень								
	13.40	362,70								
	16.40	362,70		161,20	9,240	8,940	11,922	15,492	11,398	3,0
		Вторая ступень								
	17.07	514,70								
	20.07	514,70		228,76	15,482	13,841	16,815	20,320	16,614	3,0
		Третья ступень								
	20.25	666,70								
31.05.2007	08.25	666,70		296,31	37,720	35,820	40,915	43,973	39,607	12,0

Ответственный исполнитель

Исполнители

Г.Г.Болдырев

А.Г.Новичков

Организация: ООО «Строй-Тех»

ЖУРНАЛ №3

Полевых испытаний грунтов штампом

Пункт: г.Набережные Челны

Объект: Жилой дом номер 4А-5

Абсолютная отметка 87,00 м

Площадь штампа: 22500 см²

Наименование грунта: супесь твердая

Дата	Время, час, мин	Нагрузка на штамп (суммарная), кН	Заглуб- ление штампа, м	Давление <i>P</i> по подошве штампа, кПа	Осадка штампа, мм				Средняя осадка штампа, мм	Время выдержки, час
					S ₁	S ₂	S ₃	S ₄		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Бытовое давление								
31.05.2007	13.10	-	1,7		-	-	-	-		
	14.40	96,70		42,97	1,150	3,081	3,342	1,791	2,341	1,0
		Первая ступень								
	15.08	248,70								
	17.08	248,70		110,53	4,115	6,315	7,554	6,273	6,064	2,0
		Вторая ступень								
	17.29	400,70								
	19.29	400,70		178,08	8,924	11,195	15,197	14,512	12,457	2,0
		Третья ступень								
	19.50	552,70								
	22.50	552,70		245,64	14,78	16,83	21,73	19,47	18,20	3,0

Ответственный исполнитель
Исполнители

Г.Г.Болдырев
А.Г.Новичков

