

Латвийские геологические
ФОНДЫ

Илл.

4627

Основной пз.

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА СССР

Государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт морского транспорта

„Союзморниипроект“

Ленинградское отделение
„ЛЕНМОРНИПРОЕКТ“ Арх. № 23857

ВЕНТСПИЯССКИЙ МОРСКОЙ ТОРГОВЫЙ ПОРТ
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

о произведенных инженерно-геологических
изысканиях на участке берегоукрепления
правого берега реки Венты /для рабочих
чертежей/

Экз. № 3

1965 г.

Зак. №

МИНИСТЕРСТВО МОРСКОГО ФЛОТА СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

„Союзморниипроект“

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

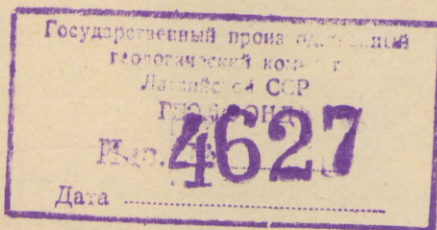
„ЛЕНМОРНИПРОЕКТ“

Арх. № 23857

ВЕНТСИЛСКИЙ МОРСКОЙ ТОРГОВЫЙ ПОРТ

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

о произведенных инженерно-геологических
изысканиях на участке берегоукрепления
правого берега реки Венты /для рабочих
чертежей/



Должность	Подпись	Дата	Фамилия
Гл. инженер ЛМНИИП - к.т.н.			Иогансен Н.И.
Гл. инженер проекта			Андреев Г.Б.
Нач. отдела изысканий			Павлов С.А.

ЛЕНИНГРАД

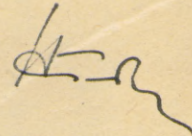
1965 г.

РАЗОСЛАНО:

Экз. № 1 - Архиву Ленморнии проекта
Экз. № 2,4,5,6 - заказчику
Экз. № 3 - Геологическому фонду Латв.ССР
/г.Рига, ул.Дзирнаву, дом 91 /
Экз. № _____
Экз. № _____

Шифр № _____
Тираж _____ 6 экз.
Экземпляр № 3 _____

Текстовый материал 46 _____ стр.
Графический „4“ _____ стр.
Фотоснимков - _____ шт.

Начальник отдела оформления 

„19“ апреля _____ 1965 г.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

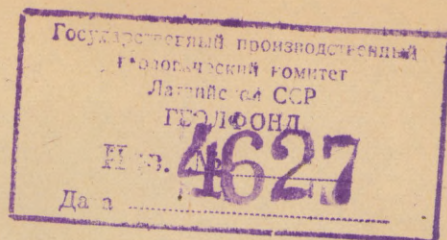
Главный специалист *В.И. Савельев* /Савельев В.И./

Руководитель группы *С.П. Белков* /Белков С.П./

О Г Л А В Л Е Н И Е

№№ п/п	Наименование	номера листов	номера чертежей
1	2	3	4
<u>ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ</u>			
1	В в е д е н и е	5	
2	1. Местоположение, геолого- литологическое строение и гидрогеологические усло- вия участка	6	
3	II. Физико-механические свой- ства грунтов, слагающих участок	9	
4	III. Инженерно-геологические условия участка	22	
<u>ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ</u>			
1	Ведомость результатов лабо- раторных определений физико- механических свойств грун- тов	26	
2	Ведомость результатов лабо- раторных определений естест- венной влажности и пределов пластичности грунтов	29	
3	Ведомость результатов опре- деления потери при прокали- вании грунтов	33	
4	Ведомость результатов опре- деления углов внутреннего		

1	2	3	4
	трения и сцепления грун- тов	34	
5	Ведомость результатов ком- прессионных испытаний грун- тов	36	
6	Таблица химического анали- за пробы воды	43	
	ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ		
1	План расположения скважин и линий геолого-литологи- ческих разрезов	47	93388
2	Геолого-литологические раз- резы по линиям 1-1 - УП-УП	48	93398
3	Колонки буровых скважин № 1270-1272	49	93399
4	То же, № 1273-1276	50	93935



В В Е Д Е Н И Е

В соответствии с договором № 1993 от 22.П-65 г., заключенным Ленморниипроектотом с Вентспилским МТП, отделом изысканий произведены инженерно-геологические работы на участке берегоукрепления правого берега р.Венты.

Изыскания производились с целью получения исходных данных для обеспечения проектирования берегоукрепления правого берега р.Венты на стадии рабочих чертежей.

За период работ / декабрь 1964г.- январь, февраль 1965г. / пройдено 7 скважин (№№ 1270- 1276) глубиной от 15 до 25 м, общим метражем 147 п.м.

В процессе бурения скважин отобраны образцы грунтов нарушенной и ненарушенной структуры /монолиты/ из всех встреченных литологических разностей и произведены их лабораторные анализы.

Анализы выполнены в полевой лаборатории лаборантом Пустынниковой Т.И.

Полевые работы выполнены экспедицией № 5 в составе:

нач. экспедиции	- Косого А.И.
ст.инженера-геолога	- Петровой Г.В.
техника-геолога	- Титова С.А.
бурового мастера	- Русакова М.М.

В камеральной обработке материалов принимали участие: техник- геолог Титов С.А., инженеры-геологи Петрова Г.В., Дмитриева В.А., Балакина Л.А. Текст настоящего отчета составлен инженером-геологом Балакиной Л.А.

При камеральной обработке полевых материалов номенклатура грунтов принята в полном соответствии со строительными нормами и правилами части II раздел Б /СНиП П-Б.1-62 /.

Разбивка и плано-высотная привязка скважин произведена техником-топографом Ницуговым П.И.

Каталог координат и отметок устьев буровых скважин приведен в техническом отчете по топографическим работам, выполненным в 1965 г. под рабочие чертежи объектов строительства Вентспилсского МТП /Инв. № 9260/.

При камеральной обработке и составлении настоящего отчета использованы материалы, полученные в процессе изысканий под проектируемый причал плавбункеровщика /отчет арх. № 23856/, а также материалы изысканий прошлых лет /отчеты арх. № 12628, 15869/.

I. МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ, ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА.

Берегоукреплению подлежит участок правого берега реки Венты, примыкающий к проектируемому причалу плавбункеровщика, расположенному в аванпорту, к югу от нефтенирса № 1.

В геолого-литологическом строении участка выделяются следующие генетические типы грунтов /см. черт. № 93398/:

- а/ Насыпные грунты - Q_{IV}^{antr}
 б/ Морские отложения - Q_{IV}
 в/ Лагунно-морские отложения - Q_{IV}^{en-m}
 г/ Озерно-ледниковые отложения - Q_{III}^{ege}
 д/ Ледниковые отложения - Q_{III}^{gl}

а/ Насыпные грунты не имеют повсеместного распространения. Они встречаются в восточной части участка и представлены песками мелкими и средней крупности с включением гравия, гальки, валунов, щепы.

Мощность насыпного слоя составляет 0,3 - 2,6 м.

Пески насыпного слоя имеют плотное сложение, находятся в маловлажном состоянии.

б/ Морские отложения залегают либо с поверхности, либо под насыпными грунтами. Они представлены песками и гравийно-галечниковыми грунтами.

Пески представлены, в основном, мелкими разностями, реже крупными, средними и гравелистыми.

Пески плотные и средней плотности, маловлажные и влажные до уровня грунтовых вод, ниже - водонасыщенные, содержат включения гравия, гальки, единичных валунов, обломки ракушки.

Мощность песков изменяется от 1,0 до 7,0 м, уменьшаясь в сторону моря.

Пески с отметок 0,7- минус 3,9 м подстилаются гравийно-галечниковыми грунтами, залегающими в виде линз в песчаной толще. Грунты имеют песчаный заполнитель, плотное состояние, водонасыщенное состояние.

Мощность их равна 1,5- 3,5 м.

В восточной части участка в районах скв. № 1273, 1274 под гравийно-галечниковыми грунтами на отметках минус 1,8 м и минус 1,6 м залегают пылеватые водонасыщенные пески, содержащие тонкие прослойки суглинистого ила.

Мощность пылеватых песков равна 3,0-4,3 м.

Мощность всей толщи морских отложений изменяется от 1,0 до 9,0 м.

в/ Лагунно-морские отложения залегают под морскими на отметках минус 0,7- минус 6,9 м.

Они представлены в верхней части илами суглинистыми и в нижней части - супесями.

Илы имеют скрытотекучую консистенцию, содержат прослойки песка, обломки ракушки; местами илы заторфованы.

В северной части участка суглинистые илы содержат линзы глинистых илов /См. разрезы 1-1 и II-II черт. № 93398/. Мощности линз глинистых илов составляет 0,7-1,7 м.

На юге участка (скв. № 267 (245)) в суглинистых илах встречена линза супесчаных илов на отметке минус 4,2 м мощностью 3,5 м.

Суглинистые илы с отметок минус 8,3 - минус 12,4 м подстилаются супесями. Супеси имеют в нарушенном состоянии текучую консистенцию, содержат прослойки песка и суглинка.

Мощность супесей изменяется от 2,8 до 5,6 м.

Мощность всей толщи лагунно-морских отложений изменяется от 8,0 до 14,0 м.

г/ Озерно-ледниковые отложения залегают под лагунно-морскими супесями на отметках минус 14,1 - минус 17,7 м. Они представлены коричневыми ленточными глинами мягкопластичной консистенции. Мощность ленточных глин изменяется от 6,7 до 9,0 м.

д/ Ледниковые отложения подстилают озерно-ледниковые отложения на отметках минус 22,9 - минус 24,1 м и представлены моренными мягкопластичными суглинками, содержащими гравий, гальку, гнезда водонасыщенного песка.

Пройденная максимальная мощность суглинков равна 1,2 м.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием одного водоносного горизонта, приуроченного к пескам и гравийно-галечниковым грунтам морских отложений.

В полевой период /декабрь 1964г. - январь, февраль 1965г./ уровень грунтовых вод был зафиксирован на отметках 0,9 - минус 0,5 м.

Учитывая возможность поднятия уровня грунтовых вод в период обильного снеготаяния и интенсивных дождей, расчетный максимальный уровень грунтовых вод следует принять на отметке плюс 1,5 м.

Грунтовые воды гидравлически связаны с водами моря и реки Венты.

По данным химического анализа морская вода не агрессивна по отношению к бетону.

II. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

Ввиду того, что участок берегоукрепления непосредственно примыкает к участку плавбункеровщика, данные лабораторных испытаний илов, супесей и глин обоих участков обобщены в единые графики показателей физико-механических свойств.

В геолого-литологическом строении участка выделяются следующие разновидности грунтов:

1. Морские отложения
 - а) пески
 - в) гравийно-галечниковые грунты
2. Лагунно-морские отложения
 - а) илы суглинистые
 - б) илы глинистые
 - в) супеси
3. Озерно-ледниковые ленточные глины
4. Ледниковые суглинки

Ниже приводится характеристика физико-механических свойств выделенных разновидностей грунтов.

1. Морские отложения

а) П е с к и представлены всеми разностями при преобладании мелких фракций

Гранулометрический состав песков характеризуется следующим содержанием фракций:

Табл. см. на след. странице

№ п/п	Разновидность песка	Содержание фракций в %				
		крупн. 2 мм	2-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	менее 0,1мм
1	2	3	4	5	6	7
	Гравелистый	26-39	7-24	5-27	18-37	1-32
	Крупный	12-23	16-46	17-34	13-37	1
	Средней круп- ности	1-23	9-22	28-45	21-43	1-3
	Мелкий	1-16	1-15	1-33	61-79	1-7
	Пылеватый	-	-	1	61-63	36-38

Пески среднеплотные и плотные, маловлажные и влажные до уровня грунтовых вод, ниже-водонасыщенные.

В качестве расчетных показателей для песков (кроме пылеватых разностей), можно рекомендовать следующие величины:

угол внутреннего трения $\varphi = 30^\circ$

сцепление $C = 0$

модуль общей деформации $E = 240 \text{ кг/см}^2$

Для пылеватых песков:

угол внутреннего трения $\varphi = 28^\circ$

сцепление $C = 0,04 \text{ кг/см}^2$

модуль общей деформации $E = 100 \text{ кг/см}^2$

в) Гравийно-галечниковые грунты характеризуются следующим следующим гранулометрическим составом:

	Содержание фракций в %			
	крупнее 10 мм	10-2	2-01	менее 0,1
Гравийный грунт	19-21	27-35	45-51	1
Галечниковый грунт	66	22	11	1

Гравийно-галечниковые грунты имеют песчаный заполнитель, плотное сложение и водонасыщенное состояние.

Расчетные показатели грунтов следующие:

угол внутреннего трения $\varphi = 38^\circ$

сцепление $C = 0$

модуль общей деформации $E = 330 \text{ кг/см}^2$

2. Лагунно-морские отложения

а) Илы суглинистые

Суглинистые илы неоднородны по своему составу. Они содержат прослойки и линзы песка, растительные остатки, гнезда и прослойки торфа.

По данным медианного усреднения показателей физико-механических свойств суглинистых илов гранулометрический состав их характеризуется следующим содержанием фракций:

песчаных - 21%

пылеватых - 62%

глинистых - 17%.

Потеря от прокаливания составляет 13,8-31,9%.

Естественная влажность	- 34%
Предел текучести	- 33%
Предел пластичности	- 20%
Число пластичности	- 13
Удельный вес	- 2,72 т/м ³
Объемный вес при естественной влажности	- 1,87 т/м ³
Объемный вес скелета	- 1,40 т/м ³
Коэффициент пористости	- 1,130
Показатель консистенции	- 1,07

В ряде случаев коэффициент пористости суглинистых илов при лабораторных испытаниях получился меньше 1, что объясняется неоднородным составом илов за счет содержания в них тонких прослоек пылеватого песка. Илы являются структурными грунтами, обладающими тиксотропными свойствами. Они находятся в скрытотекучем состоянии.

В поле при визуальном описании, илы характеризовались как мягкопластичные, реже текучепластичные и текучие.

Показатель консистенции, полученный лабораторным путем (медианное значение 1,07) характеризует илы как текучие.

По данным компрессионных испытаний, модуль осадки суглинистых илов изменяется:

при нагрузке	0,25 кг/см ²	- от 5,2 до 33 мм/м
"	0,5 ^g	" - от 15,2 до 50 "
"	1,0	" - от 38,8 до 73,2 "
"	2,0	" - от 61,2 до 94,6 мм/м
"	3,0	" - от 70 до 107,4 "
"	4,0	" - от 76 до 119,6 "

Модуль общей деформации равен при нагрузке 0,5 кг/см² (сверх природной) - 25 кг/см²

при нагрузке 1,0 кг/см ²	-"	25 кг/см ²
" 1,5 "	-"	36 "
" 2,0 "	-"	37 "

Угол внутреннего трения суглинистых илов при изменении естественной влажности от 25 до 40% изменяется соответственно от 19 до 12°, сцепление - от 0,07 до 0,03 кг/см².

При медианном значении естественной влажности, равном 34% угол внутреннего трения составляет 14°30', сцепление 0,037 кг/см².

Учитывая опыт проектирования и строительства в г. Вентспилсе, рекомендуется в качестве расчетных принять:

$$\varphi = 17^{\circ}$$

$$c = 0,1 \text{ кг/см}^2.$$

б) Илы глинистые, прослеживающиеся в толще суглинистых илов в виде линз, характеризуются следующими усредненными показателями физико-механических свойств:

Гранулометрический состав:

песок - 24%

пыль - 42%

глина - 34%

Естественная влажность - 44%

Предел текучести - 48%

Предел пластичности - 28%

Число пластичности - 20

Удельный вес - 2,70 т/м³

Объемный вес - 1,75 т/м³

Объемный вес скелета - 1,21 т/м³.

Коэффициент пористости - 1.250

Глинистые илы имеют скрытотекучую консистенцию.

Показатель консистенции, равный 0,84 /меданное значение/ характеризует илы как текучепластичные. Визуально илы характеризовались как мягкопластичные.

По данным компрессионных испытаний модуль осадки глинистых илов изменяется:

при нагрузке 0,25 кг/см ²			- от 4,8 до 29,9 мм/м
"	0,5	"	- от 12,5 до 48,4 "
"	1,0	"	- от 23,6 до 70,4 "
"	2,0	"	- от 41,6 до 99,6 "
"	3,0	"	- от 58,7 до 118,4 "

Модуль общей деформации

при нагрузке 0,5 кг/см ² (сверх природной)			равен 11,8 кг/см ²
"	1,0	"	" 16,4 "
"	1,5	"	" 16,6 "
"	2,0	"	" 21,0 "

Угол внутреннего трения глинистых илов $\varphi = 15^{\circ}$, сцепление $c = 0,2$ кг/см².

в) С у п е с и встречены под суглинистыми илами.

В настоящее время они находятся в конечной стадии своего формирования при переходе структурного осадка /супесчаных илов/ в осадочные породы (супеси). Поэтому, они еще обладают некоторой структурной связностью, характерной для илистых грунтов, а также тиксотропными свойствами.

Однако их физико-механические свойства в целом весьма близки к слабо-структурным грунтам - супесям и отвечают номенклатуре грунтов, приведенной в СНиП П-Б.1.62.

В силу своих тиксотропных свойств, супеси при воздействии на них динамических нагрузок (например, забивка

свай) будут терять структурную прочность и переходить в текучее состояние. После "отдыха" тиксотропные свойства приведут к восстановлению их структурной прочности, в результате чего несущая способность значительно возрастет по сравнению с нарушенным состоянием.

Соответственно этому, несущая способность свай, забитых в супеси, после некоторого "отдыха" будет превышать значения, которые могут быть получены расчетным путем по данным лабораторных испытаний грунтов.

В настоящем отчете на геолого-литологических разрезах и колонках скважин супеси показаны в основном, в текучем состоянии, которое они получили в результате нарушения структурной прочности при отборе монолитов.

К моменту выполнения лабораторных испытаний супеси в некоторой степени стабилизировались (упрочнились), чем и объясняются полученные сравнительно высокие показатели физико-механических свойств.

Для супесей характерны следующие показатели физико-механических свойств (медианное значение):

Гранулометрический состав:

песок	- 40%
пыль	- 52%
глина	- 8%
Естественная влажность	- 25%
Предел текучести	- 25%
Предел пластичности	- 19%
Число пластичности	- 6
Удельный вес	- 2,68 т/м ³
Объемный вес	- 1,98 т/м ³
Объемный вес скелета	- 1,60 т/м ³
Коэффициент пористости	- 0,690
Показатель консистенции	- 1,13.

По данным компрессионных испытаний, модуль осадки супесей изменяется:

при нагрузке 0,25 кг/см² - от 1,2 до 16,4 мм/м

-"-	0,5	"	- от 3,5 до 24,2	"
-"-	1,0	"	- от 9,3 до 35,1	"
-"-	2,0	"	- от 19,8 до 43,3	"
-"-	3,0	"	- от 26,4 до 52,7	"
-"-	4,0	"	- от 38,5 до 58,2	"

Модуль общей деформации

при нагрузке 0,5 кг/см² (сверх природной) равен 66 кг/см²

-"-	1,0	"	"	"	68	"
-"-	1,5	"	"	"	85	"
-"-	2,0	"	"	"	95	"

Угол внутреннего трения супесей при изменении естественной влажности от 20 до 30% изменяется соответственно от 23 до 15°, сцепление - от 0,13 до 0,04 кг/см².

При среднем значении естественной влажности, равном 25% угол внутреннего трения $\varphi = 18^\circ$, сцепление $C = 0,07$ кг/см².

Учитывая опыт проектирования и строительства пирсов № 1 и 2, расположенных на участке аэропорта и возведенных на аналогичных грунтах, можно за расчетные величины принять

$$\varphi = 20^\circ$$

$$C = 0,05 \text{ кг/см}^2$$

3. Озерно-ледниковые ленточные глины

Гранулометрический состав глин характеризуется следующим содержанием фракций:

песок - 7%

пыль - 45%

глина - 48%

Естественная влажность	- 34%
Предел текучести	- 44%
Предел пластичности	- 24%
Число пластичности	- 20
Удельный вес	- 2,78 т/м ³
Объемный вес	- 1,88 т/м ³
Объемный вес скелета	- 1,39 т/м ³
Коэффициент пористости	- 0,976
Показатель консистенции	- 0,50

Модуль осадки глин изменяется

при нагрузке 0,25 кг/см ²	- от 0,8 до 10,2 мм/м
" 0,5 "	- от 5,5 до 19,8 "
" 1,0 "	- от 17,6 до 36,2 "
" 2,0 "	- от 34,5 до 60,8 "
" 3,0 "	- от 53,8 до 75,2 "
" 4,0 "	- от 67,6 до 90,6 "

Модуль общей деформации

при нагрузке 0,5 кг/см ² (сверх природной)	равен 18 кг/см ²
" 1,0 "	" 20 "
" 1,5 "	" 26 "
" 2,0 "	" 34 "

Угол внутреннего трения глин при быстром сдвиге и быстром приложении вертикальной нагрузки равен 10° при сцеплении 0,16 кг/см².

Угол внутреннего трения при медленном сдвиге и медленном приложении вертикальной нагрузки равен 17° при сцеплении 0,12 кг/см².

В качестве расчетных значений показателей, учитывая опыт проектирования и строительства в г. Вентспилсе, следует принять

$$\varphi = 17^{\circ}$$

$$c = 0,15 \text{ кг/см}^2.$$

4. Ледниковые суглинки

Гранулометрический состав суглинков следующий:

песка - 36%

пыли - 39%

глины - 25%

Естественная влажность - 25%

Предел текучести - 29%

Предел пластичности - 18%

Число пластичности - 11

Показатель консистенции - 0,67

Суглинки неоднородны и по своему составу, они содержат включения гравия, гальки, линзы и прослой водонасыщенного пылеватого песка.

Расчетные величины показателей ледниковых суглинков рекомендуется принять следующие:

$$\varphi = 27^{\circ} \quad c = 0,3 \text{ кг/см}^2 \quad E = 205 \text{ кг/см}^2.$$

III. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА.

1. Участок берегоукрепления реки Венты расположен в аванпорту, к югу от нефтепирса № 1 и примыкает к проектируемому причалу плавбункеровщика
2. Участок сложен следующими основными типами грунтов:

№ пп	Наименование грунтов	Отметка кровли слоя в м	Отметка подшвы слоя в м	Мощность слоя в м
1	2	3	4	5
1	Морские отложения			
	а) Пески от мелких до гравелистых с гравием, галькой, валунами	с поверхности	0,7-минус 6,9	1,0-7,0
	б) Гравийно-галечниковые грунты с песчаным заполнителем, валунами	0,7-минус 3,9 м	минус 1,1-минус 5,4	1,5-3,5 м
	в) Пески пылеватые с прослойками суглинистого ила	минус 1,6-минус 1,8	минус 4,6-минус 5,4	3,0-4,3
2	Лагунно-морские отложения			
	а) суглинистые илы, мягкопластичные, реже текучепластичные и текучие	минус 0,7-минус 6,9	минус 8,3-минус 12,4	4,0-8,5
	б) глинистые илы, залегающие в толще суглинистых илов в виде линз, мягкопластичные	минус 4,5-минус 6,3	минус 6,2, минус 7,0	0,7-1,7
	в) супеси, текучие, реже пластичные	минус 8,3-минус 12,4	минус 14,1-минус 17,7	2,8-6,6

1	2	3	4	5
3	Озерно-ледниковые ленточные глины, мягко-пластичные	минус 14,1- минус 17,7	минус 22,9- минус 24,1	6,7-9,0
4	Ледниковые суглинки	минус 22,9 минус 24,1	-	>1,2 м

Морские отложения местами перекрыты насыпными грунтами, представленными песками с включением гравия, гальки, щеи и валунов.

Мощность насыпного слоя равна 0,3 - 2,6 м

3. Основные показатели физико-механических свойств и расчетные характеристики выделенных литологических разновидностей грунтов приводятся в нижеследующей таблице:

Наименование грунта	Естественная влажность в %	Объемный вес т/м ³	Объемный вес под водой т/м ³	Коэффициент пористости	Показатель кон- систенции	Угол внутр. трения в гра- дусах	Сцепление кг/см ²	Модуль общей деформ. кг/см ² при нагр. 2кг/ см ² сверх при- родной	Величина подводного
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пески от мелких до гравелистых	-	-	1,0	-	-	30	0	240	1:4
Гравийно- галеchnиковые грунты	-	-	1,0	-	-	38	0	330	1:4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пески пыле- ватые	-	1,96	1,0	-	-	28	0,04	100	1:6
Илы сугли- нистые	34	1,87	0,88	1,130	1,07	17	0,1	37	1:8
Илы глини- стые	44	1,75	0,88	1,250	0,84	15	0,2	21	1:8
Супеси	25	1,98	0,96	0,690	1,13	20	0,05	190	1:7
Глины лен- точные	34	1,88	0,92	0,976	0,5	17	0,15	68	1:7
Моренные супеси и суглинки	14	2,2	1,2	0,400	0,3	27	0,3	410	1:4

Модуль общей деформации грунтов, полученный в результате компрессионных испытаний является несколько заниженным по сравнению с модулем, получаемым для аналогичных грунтов при испытаниях штампами в полевых условиях.

Учитывая это обстоятельство, а также опыт забивки и испытания свай на участке склада на 2-м причале ВМТП, показавший, что сваи, испытанные статической нагрузкой, после их отдыха, обладают значительно большей несущей способностью по сравнению с определенной по данным динамических испытаний, нами при получении расчетного модуля общей деформации лагунно-морских супесей, ленточных глин и моренных отложений в полученные результаты по компрессионным испытаниям введен поправочный коэффициент, равный 2 (см. вышеприведенную таблицу).

Нормативные давления на грунты определяются по формулам СНиПа II-Б.1-62.

Нормативное сопротивление грунтов в плоскости нижних концов свай и по боковой поверхности принимается в соответствии со СНиП"ом II-Б.1-62.

4. Морская вода не агрессивна по отношению к бетону на любом виде цемента.

Составила инженер-геолог

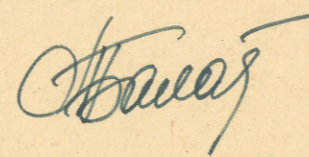
Жукова

/Балакина Л.А./.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
					>20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	<0,002	W	кач	γ_0	γ_c	γ	n	z	W_0	g	δ				
34	1274	5	6,1	6,3	x	-	-	цепа	сл	сл	сл	1	61	30	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	1275	1	3,5	3,8	x	-	9	2	5	3	1	6	67	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	"	2	4,3	4,4	x	-	16	6	13	18	6	5	35	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	"	3	5,5	5,8	x	-	1	1	3	10	5	7	63	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	"	4	12,6	12,8	x	-	-	-	-	-	сл	сл	сл	18	41	25	16	33,4	31	22	9	-	-	-	-	-	-	-	-	1,27
39	1276	1	2,0	2,2	x	-	11	2	1	2	2	15	65	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	"	2	2,9	3,1	x	-	5	2	6	7	4	13	61	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	"	3	3,2	3,4	x	-	8	3	12	16	30	17	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	"	4	10,1	10,5	x	-	-	-	раст. остатки		сл	сл	10	46	23	21	31,8	32	20	12	1,89	1,44	2,72	47	0,890	32,8	0,97	0,98		
43	"	5	20,1		ky	-	-	-	-	-	сл	сл	1	7	17	19	56	36	46	23	23	2,06	1,51	2,74	45	0,810	-	-	0,57	

Анализ производила

Верно:



/Шустыникова/

/Балакина/.

ВЕДОМОСТЬ

результатов определения естественной влажности

и пределов пластичности

Грунтов

№№ ПП	№№ выра- боток	Глуби- на взя- тия в м	Влаж- ность естест- венная	Пределы пластичнос- ти			Пока- затель консис- тенции
				верхн. предел	нижний предел	число плас- тичнос- ти	
1	2	3	4	5	6	7	8
101	1270	^{3,9 4,0} 7 2,9-3,0	77,9	95	68	32	0,47
102	"	^{5,4 5,7} 8 4,4-4,7	43,7	43	27	16	1,04
103	"	^{6,7 7,0} 9 5,7-6,0	31,8	33	21	12	0,90
104	✓ " - 3	^{8,2 8,6} 7,2-7,6	33,0	-	-	-	-
105	" 10	^{9,7 10,1} 8,6-9,1	28,5	27	18	9	1,17
106	" 11	^{10,4 10,6} 9,4-9,6	31,0	-	-	-	-
107	✓ " - 4	^{11,8 12,2} 10,8-11,2	26,6	-	-	-	-
108	" 12	^{13,0} 12,0	25,1	24	18	6	1,18
109	" 13	^{14,1} 13,1	27,7	25	18	7	1,38
110	" 14	^{14,4} 13,4	35,0	43	24	19	0,58
111	" - 6	^{15,5 15,9} 14,5-14,9	35,4	-	-	-	-
112	1271	10 9,0-9,2	33,9	26	22	4	3,00

1	2	3	4	5	6	7	8
113	1271 11	10,0-10,2	42,4	-	-	-	-
114	" 12	10,2-10,4	46,1	-	-	-	-
115	" 13	10,6-10,8	96,8	134	95	39	0,05
116	" 14	11,8	34,5	36	23	13	0,88
117	" 15	12,4	33,9	32	21	11	1,17
118	" 16	14,5	30,4	25	17	8	1,7
119	" 17	16,3	26,5	24	17	7	1,35
120	" 18	19,4	25,0	24	16	8	1,25
121	" 19	19,7-20,0	24,6	23	17	6	1,27
122	" 20	21,5-22,0	33,3	42	22	20	0,56
123	1272 7	6,9-7,3	32,8	32	20	12	1,06
124	" 8	8,0-8,3	30,4	31	19	12	0,95
125	" 9	8,3-8,6	35,2	35	22	13	1,01
126	" 10	8,6-9,0	42,4	45	27	18	0,86
127	" 11	11,0-11,2	76,0	33	21	12	4,6
128	" 12	12,2	71,0	33	21	12	4,2
129	" 13	13,1-13,2	36,7	26	17	9	2,2
130	" 14	14,0-14,5	51,8	-	-	-	-
131	" 15	16,4-16,6	27,2	-	-	-	-
132	" 16	17,5-17,8	27,1	23	17	6	1,7
133	" 17	18,5-18,7	35,4	43	24	19	0,60
134	" 18	21,8-22,1	34,9	44	24	20	0,54
135	" 19	22,5-23,0	38,7	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
136	1272	20 24,3-24,7	32,1	40	22	18	0,56
137	"	21 26,0-26,5	16,6	20	11	9	0,62
138	1273	9 4,3-4,6	30,8	30	20	10	1,08
139	"	10 8,6-9,1	30,3	31	21	10	0,93
140	"	11 10,1-10,3	43,4	51	31	20	0,66
141	"	12 10,7-10,9	72,7	86	55	31	0,57
142	"	13 12,6	38,1	39	23	16	0,94
143	"	14 14,6-14,8	40,1	37	23	14	1,22
144	"	15 14,8-15,1	26,9	23	18	5	1,8
145	1274	6 8,0-8,2	29,6	25	19	6	1,8
146	"	7 8,4-8,9	34,1	34	21	13	1,0
147	"	8 9,5-9,7	30,5	25	17	8	1,7
148	"	9 10,2	44,4	50	29	21	0,73
149	"	10 10,8-11,0	103,9	142	91	51	0,25
150	"	11 12,2-12,5	32,7	38	24	14	0,62
151	"	12 14,5	31,8	31	21	10	1,08
152	"	13 15,2	27,9	24	17	7	1,56
153	"	14 17,0-17,5	27,6	24	17	7	1,51
154	"	15 18,5	29,2	29	18	11	1,02
155	"	16 20,0-20,5	22,4	23	15	8	0,92
156	"	17 21,6-22,1	34,8	42	23	19	0,62
157	1275	5 7,8-8,4	33,3	30	20	10	1,33
158	"	6 9,7	45,1	46	28	18	0,95

1	2		3	4	5	6	7	8
159	1275	7	10,2-10,4	78,3	84	54	30	0,84
160	"	8	11,5	35,6	35	22	13	1,04
161	"	9	14,6-14,8	30,3	25	21	4	2,3
162	"	10	15,8-16,3	29,2	26	18	8	1,4
163	"	11	17,6-17,8	26,3	26	18	8	1,03
164	"	12	19,4-20,0	42,6	50	27	23	0,68
165	1276	6	6,8-7,7	34,9	35	21	14	0,99
166	"	7	8,3-8,4	31,4	30	19	11	1,13
167	"	8	8,5-8,7	45,8	53	30	23	0,69
168	"	9	9,0-9,4	48,3	53	33	20	0,76
169	"	10	9,4-9,6	91,0	111	79	32	0,38
170	"	11	11,8-12,4	32,6	32	21	11	1,05
171	"	12	12,9-13,4	30,6	26	17	9	1,51
172	"	13	14,0-14,9	40,7	21	17	4	5,6
173	"	14	16,0-16,8	26,7	24	17	7	1,4
174	"	15	18,9	36,3	46	24	22	0,56

Анализ производил

/Пустынникова Т.И./

Верно:

/Балакина Л.А./

Приложение № 3.

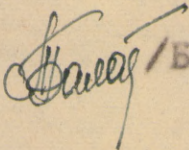
ВЕДОМОСТЬ

результатов определения потери при прокаливании грунтов.

№№ п/п	№№ выработок	Глубина взятия в м.	Потеря при про- каливании	Примечание
1	2	3	4	5
1	1271	10,6-10,8	31,9	
2	1270	2,9-3,0	17,7	
3	1272	9,5-10,0	27,4	
4	"	9,3-9,6	24,3	
5	1273	10,7-10,9	29,5	
6	1274	10,8-11,0	24,7	
7	"	12,2-12,5	14,4	
8	"	14,5	13,8	
9	1275	10,2-11,0	25,3	
10	1276	9,4-9,6	25,2	
11	"	10,1-10,6	14,3	

Анализ производил лаборант:

/Пустынникова Т.И./

Верно:  /Балакина Л.А./.

ВЕДОМОСТЬ

результатов определения углов внутреннего трения
и сцепления грунтов

№№ ПП	№№ СКВ	Глубина взятия образца	Нагрузка кг/см ²																Время уплот- нения	Наимено- вание грунта
			0,5				0,75				1,0				1,5					
			τ	W_H	W_K	$tg\psi$	τ	W_H	W_K	$tg\psi$	τ	W_H	W_K	$tg\psi$	τ	W_H	W_K	$tg\psi$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1262 1	5,8-6,2	0,350 ^x	45,4	46,9	0,700	-	-	-	-	0,450	43,1	44,4	0,450	0,525	43,9	44,0	0,350 ^x	без упл	Ил гли- нистый
2	1263 1	7,2-7,7	0,175	41,4	40,4	0,350	-	-	-	-	0,250	44,4	43,1	0,250	0,525	45,1	47,6	0,350 ^x	"	"
3	1264 1	7,2-7,7	0,425	45,8	43,5	0,850	-	-	-	-	0,500	42,8	42,1	0,500	0,675	40,3	40,5	0,450 ^x	"	"
4	"	"	0,300	40,0	40,0	0,600	-	-	-	-	0,500	45,2	46,4	0,500	0,600	42,9	44,0	0,400 ^x	15'	"
4	1265 1	5,9-6,2	0,200	45,9	49,7	0,400	0,200	45,7	41,4	0,270	0,175	44,4	48,2	0,180 ^x	-	-	-	-	5'	"
5	1273 6	11,6- 12,0	0,425	45,6	47,9	0,850	-	-	-	-	0,500	44,6	46,6	0,500	0,600	42,1	42,4	0,400 ^x	без упл	"
6	1262 2	7,5-7,8	0,350	32,6	36,4	0,700	-	-	-	-	0,450	38,8	39,3	0,450	0,525	34,9	34,6	0,350 ^x	" ^x	Ил сугли- нистый
7	1263 2	9,8-10,3	0,175	29,1	31,9	0,350	-	-	-	-	0,400	27,7	27,8	0,400	0,450	29,4	26,9	0,300 ^v	"	"
8	"	"	0,250	31,8	28,0	0,500	-	-	-	-	0,400	28,0	29,7	0,400	0,525	30,1	30,0	0,350 ^x	15'	"
8	1264 2	9,7-10,1	0,100	32,0	30,8	0,200	-	-	-	-	0,200	30,4	30,2	0,200	0,300	32,2	32,0	0,200 ^x	без упл	"
9	" 3	11,3- 11,8	0,175	30,3	29,0	0,350	-	-	-	-	0,275	34,7	28,8	0,280	0,450	39,0	24,6	0,300 ^x	5'	"
10	1266 1	3,2-3,6	0,325	-	27,6	0,650	-	-	-	-	0,450	28,0	25,0	0,450 ^x	-	-	-	-	15'	"
11	" 2	4,8-5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,850	76,2	76,3	0,900	0,650	66,3	76,0	0,430 ^x	5'	"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
12	1270	3	7,2-7,6 8,2-8,6	-	-	-	-	-	-	-	0,300	34,1	30,4	0,300	0,450	26,1	28,8	0,300 ×	без упл.	Шушумин	
	"		"	0,150	38,3	36,9	0,300	0,350	31,4	28,0	0,466	0,400	34,2	28,8	0,400	-	-	-	5'	"	
13	1273	5	9,6-10,0	0,150	35,8	37,1	0,300	0,175	31,0	29,5	0,234	0,200	34,8	66,7	0,200	0,300	30,4	41,8	0,200 ×	без упл.	"
14	"	7	13,4-13,8	0,125	33,4	32,8	0,250	0,150	31,2	30,2	0,200	0,125	33,8	34,1	0,125	-	-	-	-	"	"
15	1276	4	10,1- 10,6	0,125	31,6	31,2	0,250	0,150	36,1	34,8	0,200	0,200	32,4	31,4	0,200 ×	-	-	-	-	5'	"
	"		"	-	-	-	-	-	-	0,250	0,250	36,4	34,1	0,250	0,375	35,1	31,0	0,250 ×	15'	"	
16	1262	3	10,0- 10,3	0,275	24,4	24,1	0,550	-	-	-	0,400	25,2	22,5	0,400	0,675	23,1	21,1	0,450 ×	без упл.	Супесь	
17	"	4	12,0- 12,4	0,225	23,1	21,3	0,450	-	-	-	0,400	26,6	24,1	0,400	0,525	25,9	23,6	0,350 ×	"	"	
18	"	5	13,6- 14,0	0,175	24,1	21,8	0,350	-	-	-	0,300	23,8	19,2	0,300	0,600	22,3	20,2	0,400 ×	"	"	
19	1263	3	12,1- 12,3	0,250	30,9	26,7	0,500	-	-	-	0,450	29,1	26,7	0,450	0,675	27,2	22,8	0,450 ×	"	"	
20	"	4	15,8-16,0	0,250	22,2	22,1	0,500	-	-	-	0,500	21,0	20,4	0,500	0,600	24,1	22,2	0,400 ×	"	"	
21	1264	4	14,2- 14,6	0,350	23,2	20,3	0,700	-	-	-	0,450	22,0	21,0	0,450	0,675	23,4	21,2	0,450 ×	5'	"	
22	1265	2	10,0- 10,3	0,225	23,6	21,6	0,450	-	-	-	0,550	22,7	22,0	0,550	0,450	25,5	21,0	0,300 ×	без упл.	"	
23	1266	3	8,0-8,4	0,175	25,8	25,4	0,350	-	-	-	0,300	24,6	23,3	0,300	0,675	23,4	19,6	0,450 ×	5'	"	
24	1270	4	10,8- 11,2 12,2	0,400	21,4	18,8	0,200	-	-	-	0,350	22,8	24,5	0,350	0,525	23,8	21,2	0,350 ×	без упл.	"	
25	1268	1	14,4- 14,8 15,5 24,2 24,6	0,075	39,0	36,8	0,150	0,100	38,4	33,2	0,133	0,125	41,3	35,8	0,125 ×	-	-	-	-	15'	Глина
26	1270	6	14,5- 14,9 15,5	0,200	35,8	35,8	0,400	-	-	-	0,300	35,8	35,4	0,300	-	-	-	-	15'	"	
	"		"	-	-	-	-	-	-	-	0,250	35,8	34,1	0,250	0,350	35,4	34,6	0,250 ×	30'	"	
27	1273	8	21,0- 21,5	0,275	35,3	35,8	0,550	-	-	-	0,300	37,2	35,6	0,300	0,400	35,7	35,3	0,266 ×	15'	"	

Составила

Балакина

/Балакина Л.А./

ВЕДОМОСТЬ
результатов компрессионных испытаний грунтов

№ п/п	№ скв.	Глубина взятия образца	Нагрузка кг/см ²								Наименование грунта
			Модуль осадки мм/м								
			Коэффициент пористости								
			0,0	0,25	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	X 1262 m IV	5,8-6,2	- 1,320	10,95 1,295	23,5 1,265	39,6 1,228	64,5 1,170	84,5 1,124	- -	Ил глинист.	
2	X 1263 m IV	7,2-7,7	1,259	4,74 1,248	12,5 1,231	23,55 1,206	41,65 1,165	58,7 1,126	- -	"-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	x 1264 1 m IV	7,2-7,7	- 1,185	6,0 1,172	18,55 1,145	38,75 1,101	66,15 1,040	88,35 0,993	- -	-"-
4	x 1265 1 m IV	5,9-6,2	- 1,234	29,9 1,166	48,35 1,126	70,35 1,077	99,6 1,011	118,4 0,969	134,15 0,934	-"-
x5	1273 1 m IV	11,6-12,0	- 1,275	10,35 1,252	11,35 1,249	22,3 1,224	38,4 1,188	55,2 1,150	67,3 1,122	-"-
6	x 1262 2 m IV	7,5-7,8	- 1,195	20,4 1,150	30,4/5 1,128	42,5 1,102	61,55 1,060	76,85 1,027	-"- -"	Ил сугли- нистый
7	x 1263 2 m IV	9,8-10,3	- 1,030	16,9 0,996	24,15 0,981	38,75 0,951	61,25 0,906	71,45 0,885	- -	" -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8 x	1264 2 m IV	9,7-10,1	- 0,920	33,5 0,856	50,05 0,824	70,75 0,784	94,0 0,740	107,35 0,714	- -	Ил суглинистый
9 x	" 3 m IV	11,3-11,8	- 0,877	23,4 0,833	31,1 0,819	45,3 0,792	61,85 0,761	69,95 0,746	75,95 0,735	"
x10	1266 1 m IV	3,2-3,6	- 0,775	5,2 0,766	15,15 0,747	39,15 0,705	84,2 0,625	100,75 0,597	111,3 0,578	"
x 11	1270 3 m IV σ	7,2-7,6 8,2-8,6	- 0,881	31,45 0,822	44,6 0,797	62,1 0,764	81,75 0,727	92,75 0,707	102,45 0,688	"
x 12	1273 5 m IV	9,6-10,0	- 1,254	26,1 1,195 1,158	42,6 1,158	69,1 1,107	94,65 1,040	113,55 0,998	- -	"

$a=0,066$

$a=0,020$

$a=0,102$

$a=0,042$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	X 1273 7 m IV	13,4-13,8	- 1,052	32,95 0,984	51,9 0,945	73,2 0,902	90,1 0,867	107,85 0,830	119,6 0,806	"
						$a=0,026$		$a=0,037$		
14	X 1276 4 m IV	10,1-10,6	- 0,890	34,3 0,825	52,0 0,792	73,1 0,752	96,1 0,708	111,65 0,680	12,5 0,658	"
						$a=0,010$		$a=0,021$		
15	X 1262 3 m IV	10,0-10,3	- 0,768	1,15 0,766	3,65 0,762	9,3 0,752	19,75 0,733	28,25 0,718	- -	Супесь
16	X " 4 m IV	12,0-12,4	- 0,700	2,9 0,695	9,5 0,684	17,85 0,670	36,9 0,637	47,45 0,619	54,6 0,607	"
17	X " 5 m IV	13,6-14,0	- 0,654	4,8 0,646	9,45 0,638	15,4 0,629	22,15 0,618	26,45 0,610	- -	"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	x 1263 3 m IV	12,1-12,3	- 0,730	5,65 0,720	11,6 0,710	22,1 0,692	38,45 0,664	49,1 0,645	57,95 0,630	Су песь
19	x " 4 m IV	15,8-16,0	- 0,596	12,5 0,576	21,35 0,562	32,2 0,545	42,4 0,528	52,7 0,512	58,2 0,503	"
20	x 1264 4 m IV	14,2-14,6	- 0,655	10,3 0,638	14,75 0,631	20,75 0,621	28,25 0,608	33,8 0,599	38,5 0,591	"
x 21	1265 2 m IV	10,0-10,3	- 0,670	6,05 0,660	11,2 0,651	18,15 0,640	26,05 0,627	35,1 0,611	38,6 0,606	"
x 22	1266 2 m IV	8,0-8,4	- 0,678	16,45 0,650	24,25 0,637	35,1 0,619	48,55 0,605	51,0 0,597	56,55 0,583	"
x 23	1270 4 m IV	10,8-11,2 11,8-12,2	- 0,575	10,55 0,558	15,7 0,550	24,55 0,536	33,65 0,522	40,70 0,511	46,45 0,502	"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x 24	1241 lg	1 12,1-12,5	- 0,980	0,85 0,978	5,5 0,969	19,6 0,941	45,1 0,891	63,25 0,855	78,35 0,825	Глина
x 25	" lg	2 16,3-16,6	- 0,952	- -	11,05 0,929	28,8 0,896	52,2 0,850	68,25 0,819	82,9 0,790	"
x 26	" lg	3 19,4-19,8	- 1,002	- -	5,95 0,990	17,65 0,967	34,5 0,933	53,8 0,894	67,6 0,867	"
x 27	1244 lg	1 8,5-8,8 lg	- 1,006	10,15 0,986	19,85 0,966	35,55 0,935	50,85 0,894	75,15 0,856	90,55 0,815	"
28 x	1265 lg	3 15,0-15,3	- 1,000	1,05 0,998	7,3 0,986	36,15 0,928	50,85 0,900	61,9 0,876	70,65 0,859	"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
✓ 29	1266 3 lg	13,0-14,0	- 0,918	- -	9,0 0,901	26,1 0,858	50,35 0,821	63,75 0,796	83,9 0,757	Глина
✓ 30	1270 6 lg	14,5-14,9 15,5-15,9	- 0,965	6,45 0,952	14,05 0,937	27,65 0,912	46,6 0,873	64,4 0,839	78,05 0,812	"
✓ 31	1273 8 lg	21,0-21,5	- 0,950	- -	10,35 0,930	23,5 0,904	45,9 0,860	60,8 0,831	72,9 0,803	"

a = 0,150

a = 0,034

a = 0,052

a = 0,029

Составила *Белая* /Белакина Л.А./.

Таблица химического анализа пробы воды

Элементы анализа	Скважина № 1268 Дата взятия 30.1-65 года Глубина взятия 6,7 м		
	мг/л	мг/эquiv	% экв.
1	2	3	4
Ca ⁺⁺	330,0	16,5	20,3
Mg ⁺⁺	147,8	11,36	13,9
K ⁺ +Na ⁺	1192,5	51,85	63,7
NH ₄ ⁺	30,0	1,65	2,1
Сумма	-	81,36	100,0
SO ₄ ^{''}	222,1	4,62	5,7
Cl [']	2521,9	71,04	87,3
HCO ₃ [']	347,7	5,7	7,0
CO ₃ ^{''}	Отсутствует		
NO ₂ [']	0,05	-	-
NO ₃ [']	Не обнаружено		
Сумма	4792,05	81,36	100,0
Сухой остаток	4510,0	-	-
Жесткость в немецкий градусах:			
общая	46,2		
карбонатная	16,0		

1	2	3	4
$Fe^{++} + Fe^{+++}$	30,0		
H_2S	Не обнаружено		
Окисляемость мг O_2/l	64,8		
CO_2 свободная	96,8	(по расчету 121,9)	
CO_2 агрессивная	15,4		
pH	7,0		

Анализ произвела химик:

/Тихомирова Н.В./

Верно: *Мба* Балакина.

ТАБЛИЦА

химического анализа пробы воды

Элементы анализа	Скважина № 1265 Дата взятия 20.XII-64г. Глуб.взятия 0,7 м		
	мг/л	мг/экв	% экв
1	2	3	4
Ca	360,0	18,0	24,8
Mg	107,0	8,8	12,2
K + Na	974,0	42,35	58,5
NH ₄	60,0	3,3	4,5
С у м м а		72,45	100,0
SO ₄ "	22,2	0,46	0,6
Cl'	2324,8	65,49	90,5
HCO ₃ '	393,5	6,5	8,9
CO ₃ "		Отсутствует	
NO ₂ '		Не обнаруж.	
NO ₃ '		Не обнаруж.	
С у м м а	4244,5	72,45	100,0
Сухой остаток	3976,0		
Минеральный остаток	-		
Потери от прокаливании	-		

1	2	3	4
Жесткость в немец. градусах:			
общая	75,0		
карбонатная	18,2		
$Fe^{++} + Fe^{+++}$	0,3		
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	-		
H_2S	Не обнаруж.		
Окисляемость мг O_2 /л	59,2		
CO_2 свободная	110,0	(138,6 по расч./	
CO_2 агрессивная	Не обнаруж.		
PH	6,6		

Химик:

/Тихомирова/

Верно:

Балакина

/Балакина/.