

Латвийские
геологические фонды

Инв. №

5111

Основной экз.

31.VII-62

PRP 36. tip. Smiltene P. 832 M. 5.000

СОВЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ЛАТВИЙСКОЙ ССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
ЛАТГИПРОПРОМ

Заказ № 219
Марка ИГ

ЦБК "Слока" в г.Юрмале

О Т Ч Е Т

О выполненных инженерно-геологических
изысканиях под проектируемым корпусом
склада готовой продукции и бумагодела-
тельной машины № 7 и под шлифовальным
цехом



СОВЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ЛАТВИЙСКОЙ ССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
"ЛАТГИПРОПРОМ"

Заказ № 219
Марта ИГ

ЦБК "Слока" в г. Ормозла

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

Инв. № 5111

Дата 31. VII - 62 г.

О Т Ч Е Т

О выполненных инженерно-геологических
исследованиях под проектируемым корпусом
склада готовой продукции и бумагодела-
тельной машины № 7 и под плитфальшивыми
цехом

1 / Гл. инженер института (И. Андрицонис)
Гл. инженер проекта (В. Терауджалис)
Нач. отдела инженерных исследований (А. Портнойс)

г. Рига, 1961 г.

О г л а в л е н и е

I. Пояснительная записка

1. В в е д е н и е

2. Общие сведения

3. Геологические условия исследованных участков

4. Инженерно-геологическая характеристика грунтов

5. Заключение

II. Текстовые приложения:

1. Сокращенная ведомость координат и отметок разведочных скважин

2. Протокол № Г-61-277 испытания грунтов

3. Протокол № 326/327 химического анализа грунтовой воды

III. Ч е р т е ж и:

1. Схема месторасположения скважин и линий геолого-литологических разрезов ИГ-1

2. Схема месторасположения скважин и линий геолого-литологических разрезов ИГ-2

3. Разрезы скважин № 11-16 ИГ-3

4. Разрезы скважин № 17-21 ИГ-4

5. Геолого-литологические разрезы от УП-УП* до XI-XI* ИГ-5

6. Геолого-литологические разрезы от XII-XII* до XV-XV* ИГ-6

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

I. В в о д е н и е

Для выяснения инженерно-геологических условий на месте проектируемого корпуса склада готовой продукции и бумагоделательной машины № 7 и также на месте проектируемого шлифовального цеха, проектным институтом "Датгипропром" выполнены следующие работы:

1. Пробурено II разведочных скважин глубиной от 9,50 до 13,15 м, обданы метрами 133,50 м. Бурение произведено вручную, ударно-вращательным буровым комплектом диаметром 127 мм.

2. Отобраны образцы пород с каждой литологической разности, но не реже, чем через каждые 0,5 м; из них 29 образцов сланы на лабораторные испытания.

3. Во время полевых работ произведены измерения уровня грунтовых вод в разведочных скважинах.

4. Из скважин № 16 и 21 отобраны образцы грунтовой воды для определения ее агрессивных свойств по отношению к бетону.

Испытания грунтов произведены в Центральной лаборатории Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латв. ССР. Анализ грунтовой воды производился лабораторией "Датгипропрома".

Полевые работы выполнены с 12 по 30 октября 1961 года буровой бригадой "Латгипропроба" в составе бурового мастера Эрнестсона А.Э. и рабочих под руководством геолога Тауверс В.Ф.

Камеральная обработка полевых материалов и составление инженерно-геологического отчета с заключением выполнены геологом Тауверс В.

2. Общие сведения

Разведочные скважины, пробуренные под проектируемыми зданиями ЦБК "Слева", расположены в северной части производной.

Разведочные скважины заложены согласно заданию представленному главным инженером проекта от 8.УИ.61 г.

На месте проектируемого корпуса склада готовой продукции и бумагоделательной машин В 7 заложено 7 скважин под № II-I7 (см. черт. ИГ-1). Исследованный участок принакает к северной стене главного производственного корпуса.

Проектируемый шлифовальный цех расположен восточнее главного производственного корпуса и западная его граница принакает к строящемуся макулатурному цеху. Под проектируемым корпусом заложены 4 скважины под № I8-21 (см. черт. ИГ-2).

Ранее на промышленном ЦБК "Слона" инженерно-геологические исследования выполнены проектным институтом "Гипробум" в 1948 году и "Латгипропром" в 1958 и 1960 годах.

Общая геологическая характеристика промышленной комбината дана в отчетах, упомянутых выше, и здесь не повторяется.

Поверхность исследованных участков ровная.

Высотные отметки по устьям скважин колеблются в пределах от 2,90 до 4,08 м абсолютной высоты.

3. Геологические условия исследованных участков

В геологическом строении исследованных участков принимают участие четвертичные отложения, подстилаемые коренными породами. Четвертичные отложения представлены мелкозернистыми или пылеватым песком морского происхождения, которые в нижней части содержат выщелоченные крупные частицы песка с мелкой галькой. Морские пески прикрыты слоем дюнных песков мощностью 2-3 м. В нижней части морских песков наблюдается небольшая примесь органики. Средняя мощность слоя 10-12 м.

Нижняя часть четвертичных отложений представлена глинистыми грунтами - суглинком и глиной. Мощность глинистого слоя достигает I м (см. 16).

Вышеупомянутые четвертичные отложения подстилается коренными породами верхнедевонского периода. Кровля девонских пород залегает на глубине 12,20-13,15 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от -8,55 до -10,11 м.

4. Инженерно-геологическая характеристика грунтов

I. Под проектируемым корпусом склада готовой продукции и бумагоделательной машины № 7 пробурено 7 скважин (№№ II-I7) глубиной от 9,50 до 13,15 м (см. черт. ИГ-1).

Залегание грунтов, распространенных на исследованном участке, изображено на геолого-литологических разрезах от VII-VII* до XI-XI* (см. черт. ИГ-5).

Разведочными скважинами вскрыты нижеследующие грунты (сверху вниз):

1. Насыпной грунт - в большинстве случаев сложен шлаком, обломками кирпича или песком с органикой (слой № 1). Насыпь обнаружена на всей исследованной площадке, за исключением северо-западной части участка. Мощность насыпного слоя 0,40-1,00 м.

2. Растительный слой - песок слабо гумусированный мощностью 0,20-0,40 м (слой № 2) покрывает северо-западную часть участка и также район скв. № 12.

3. Песок мелкозернистый (слой № 3) залегает под насыпным или растительным слоем в мощности от 7,80 до 11,40 м. В районе скв. № 16 в толще мелкозернистого песка обнаружен прослой пылеватого песка мощностью 2,40 м. С глубины 3-6 м в песке наблюдается примесь

редких зерен гравия и редкой мелкой гальки. По гранулометрическому составу песок однородный. По данным испытания 13 образцов мелкого песка, грунт характеризуется следующим гранулометрическим составом:

частицы \varnothing более 0,25 мм составляют		2,4-34,7%
-"- \varnothing 0,25-0,1 мм	-"-	55,0-94,2%
-"- \varnothing менее 0,1 мм	-"-	2,4-20,2%

В нижней части мелкого песка наблюдается небольшая примесь органики (слой № 4). Местами в песке с органикой наблюдаются тонкие прослойки торфа (схв. 12) или органо-минерального ила (схв. 14). Мощность мелкого песка с органикой 0,60-1,70 м. Содержание органики в песке не превышает 0,2%. Тонкая прослойка песка с органикой вскрыта также скважиной № II на глуб. 1,80 м от поверхности земли (мощность 0,20 м).

Плотность песка в верхней части слоя ниже средней. К низу плотность песков увеличивается. Мелкозернистый песок в водонасыщенном состоянии при бурении в обсадных трубах образует "пробку" высотой более 2 м.

Коэффициент фильтрации мелкого песка 4,6-7,0 м/сутки. Угол естественного откоса по лабораторным данным в сухом состоянии $30^{\circ}45'$ - $32^{\circ}30'$, под водой $29^{\circ}25'$ - $31^{\circ}10'$.

4. Песок пылеватый (слой № 5) образует прослой мощностью 2,40 м в районе скважины № 16. Кровля слоя залегает на глубине 4,20 м от поверхности. Песок имеет среднюю плотность.

Гранулометрический состав пылеватого песка ниже-
следующий:

частицы \varnothing более 0,25 мм	составляют	4,6%	по весу грунта
-"- \varnothing 0,25-0,1 мм	-"-	63,2%	-"-
-"- \varnothing 0,1-0,05 мм	-"-	30,2%	-"-
-"- \varnothing менее 0,05 мм	-"-	2,0%	-"-

Песок насыщен водой и при бурении в обсадных трубах образует "пробку" высотой 1,8 м.

5. Песок гравелистый с мелкой галькой (слой № 7) обнаружен скважиной № 17 под слоем мелкого песка мощностью 2,40 м. Кровля слоя залегает на глубине 9,20 м от поверхности земли. Гранулометрический состав грунта ниже-
следующий:

частицы \varnothing более 2,0 мм	составляют	26,5%
-"- \varnothing 2,0-0,5 мм	-"-	18,3%
-"- \varnothing 0,5-0,25 мм	-"-	22,8%
-"- \varnothing 0,25-0,1 мм	-"-	27,9%
-"- \varnothing менее 0,1 мм	-"-	4,5%

Грунт насыщен водой.

6. Песок пылеватый слабо замленный с прослойками торфа и супеси (слой № 6) обнаружен скважиной № 17 под слоем гравелистого песка мощностью 0,50 м. В кровле слоя залегает прослойка (мощность 0,10 м) пылеватой супеси. В слое пылеватого песка встречаются обломки раковин.

По лабораторным данным содержание органики достигает 2,1%.

7. Суглинок средний (слой № 8), местами тяжелый, и легкая глина (слой № 10) подстилает по сечению грунты. Кровля глинистого слоя достигнута скважинами № 11, 14, 16 и 17 на глубине 12,00-12,50 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от -8,70 до -9,06 м. Гранулометрический состав пылеватого суглинка характеризуется образцом № 23 (см. приложение № 2). В районе скв. № 11 в нижней части суглинка имеется примесь гравия и гальки. Мощность глинистого слоя 0,30-1,05 м. Суглинок и также глина имеет мягкопластичную консистенцию.

8. Коренные породы, представленные девонскими доломитами (слой № 12) подстилают вышеописанные грунты. Кровля доломитов достигнута скважинами № 11, 14, 16 и 17 на глубине 12,70-13,15 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от -9,30 до -10,11 м.

Грунтовая вода в разведочных скважинах по замерам на 30.X.61 года устанавливалась на глубине 0,60-1,25 м от земной поверхности (от +2,22 до +2,83 м абс.). По лабораторным

данным (см. приложение № 3, обр. № I) грунтовая вода по отношению к бетону имеет общекислотную агрессивность (число pH=6,3, при норме 7,0), сульфатную агрессивность (содержание $S O_4^{2-}$ 1181,5 мг/л) и углекислотную агрессивность (содержание свободной CO_2 составляет 75,0 мг/л при норме 29,0 мг/л).

II. На месте проектируемого электровазельного цеха пробурено 4 скважины под № 18-21 глубиной от 11,80 до 12,40 м (месторасположение скважин - см. черт. ИГ-2).

Разведочными скважинами вскрыты нижеследующие грунты (см. геолого-гидрологические разрезы от XII-XII* до XV-XV* в черт. ИГ-6).

1. Насыпной грунт - галка, щебень, обломки кирпича, местами кора и зола, заполнитель щебнем (слой № I) вскрыт по всему участку мощностью 0,50-1,10 м.

2. Песок мелкозернистый на исследованном участке разделен прослоем пылеватого песка на две части. Верхний слой мелкого песка (слой № 3) залегает между насыщенным слоем и пылеватым песком и имеет мощность 4,40-5,30 м. Мощность нижнего слоя мелкозернистого песка (№ 3а) находится под прослоем пылеватого песка -3,70 до 5,60 м.

Верхний слой мелкого песка имеет однородный гранулометрический состав. Преобладающей является фракция мелкого песка (частицы \varnothing 0,25–0,1 мм), которая составляет 76,6–74,0%. Примесь частиц крупнее \varnothing 0,25 мм составляет 0,9–7,7%, примесь пылеватых частиц составляет 3,5–20,9%.

В нижнем слое мелкого песка (слой № 3а) наблюдается небольшая примесь зерен гравия и редкой мелкой гальки.

В верхнем слое мелкозернистый песок имеет плотность ниже средней, в нижнем слое песка плотность средняя.

Мелкозернистый песок в нижнем слое при бурении в обсадных трубах образует "пробку" высотой более 2 м.

Коэффициент фильтрации мелкого песка 5,5–6,2 м/сутки. Угол естественного откоса в сухом состоянии $30^{\circ}50'$ – $32^{\circ}10'$, под водой $29^{\circ}30'$ – $30^{\circ}40'$.

3. Песок пылеватый (слой № 5) образует небольшой прослой в толще мелкозернистого песка мощностью 0,80–1,70 м. Кровля прослоя залегает на глубине 5,50–5,80 м от поверхности земли. Гранулометрический состав пылеватого песка следующий:

частицы \varnothing крупнее 0,25 мм	составляет	3,4–4,5%
частицы \varnothing 0,25–0,1 мм	–"–	50,0–59,8%
–"– \varnothing 0,1–0,05 мм	–"–	34,6–42,8%
–"– \varnothing менее 0,05 мм	–"–	2,2–2,3%

Песок насыщен водой и имеет среднюю плотность.

4. Супесь с гравием и галькой (слой № 9), в районе сваялки № 20 суглинок с гравием и галькой (слой № 11), залегает под песчаными грунтами мощностью 0,10-0,30 м. Супесь и суглинок имеют тугопластичную консистенцию.

5. Кровля девонских доломитов залегает под вышеописанными грунтами и вскрыта сваялками № 18, 19 и 21 на глубине 12,20-12,40 м от земной поверхности или на абс. отметках от -8,55 до -8,66 м.

Грунтовая вода в разведочных сваялках по замерам на 30.X.61 г. установилась на глубине 0,90-1,20 м от земной поверхности или на абсолютных отметках от +2,44 до +2,70 м.

По лабораторным данным (см. приложение № 3) грунтовая вода по отношению к бетону имеет сульфатную агрессивность (содержание SO_4^{2-} , 345,6 мг/л) и слабую углекислотную агрессивность (содержание свободной CO_2 30,1 мг/л при норме 24,2 мг/л).

Выводы

I. На исследованных участках промплощадки ЦНИ «Слока» под проектируемым корпусом «завода готовой продукции, Бунагоделательной машины № 7 и на месте проектируемого шлифовального цеха распространены четвертичные отложения, представленные в основном мелко-

вершинный песок. На месте проектируемого шлифовального цеха в толще мелкого песка залегает прослой пылеватого песка. Кривая слоя пылеватого песка обнаружена на глубине 5,50-5,80 м от поверхности земли. В районе скв. № 17 мелкозернистый песок подстилается гравелистым песком и пылеватым, слабо зашлепанным песком. В нижней части четвертичной толщи обнаружены глинистые отложения мощностью до 1 м.

2. Четвертичные отложения залегают над девонскими доломитами. Кривая девонских пород залегает на глубине 12,20-13,15 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от -8,55 до -8,66 м (под корпусом проектируемого склада готовой продукции и бумагоделательной машины № 7) и на отметках от -9,30 до -10,11 (под проектируемым шлифовальным цехом).

3. Согласно ИнТУ 122-55 § 57 при существующих геологических и гидрогеологических условиях приняты нижеследующие допустимые нагрузки:

- | | |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| а) для гравелистого песка (слой № 7) | 3,5 кг/см ² |
| б) для мелкозернистого песка, водонасыщенного (слой № 3 и 3а) | 1,5 кг/см ² |
| в) для пылеватого песка водонасыщенного (слой № 5) | 1,0 кг/см ² |

г) для пылеватого песка слабо замешанного водо-насыщенного (слой № 6)	0,8 кг/см ²
д) для мягкопластичного суглинка (слой № 8)	1,5 кг/см ²
е) для мягкопластичной глины (слой № 10)	1,5 кг/см ²
ж) для супеси с гравием и галькой (слой № 9)	1,5 кг/см ²
з) для суглинка с гравием и галькой (слой № 11)	1,5 кг/см ²
и) для доломита взвешенного	3,5 кг/см ²

4. Растительный и насапной слой до начала строительных работ следует удалить.

5. Уровень грунтовой воды по замерам на 30.X.61 г. в разведочных скважинах установился на глубине 0,60-1,25 м от дневной поверхности или на абсолютных отметках от +2,22 м до +2,83 м. Максимальный уровень грунтовой воды ожидается приблизительно 0,5 м выше наблюдаемого.

6. По данным химического анализа грунтовая вода имеет общекислотную, сульфатную и углекислотную агрессивность по отношению к бетону.

7. При отрывки котлованов необходимо предусмотреть мероприятия, предупреждающие возникновение пливунности песков, то есть, понижение уровня грунтовой воды. Водоотлив следует произвести глубофильтровальными установками.

8. В связи с высоким стоянием уровня грунтовой воды для подземных сооружений потребуются гидроизоляция.

Составила: геолог *Жалова* (В. Тауэро)

Нач. геол. партии *А. Эрман* (А. Эрман)

/ Гл. геолог *А. Эрман* (В. Молзобо)

I. Гранулометрический анализ

№№ п/п	№№ образца	№№ выработки	Глубина взятия пробы м	Ситовой анализ							Отмучивание			Примечание
				> 2.0	2.0-1.0	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	< 0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	< 0.005	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	18 V S	2,50-3,00	0,3	0,4	0,2	1,3 (8)	33,8	2,6	0,9				
2	3	# V S	3,50-4,00	0,3	0,4	0,4	6,6	34,0	6,8	1,5	M			
3	4	@ V	4,50-5,00	0,1	0,3	0,4	4,0	36,4	7,6	1,2	M			
4	5	@ V	6,50-7,00		0,2	0,2	3,0	53,8	34,6	2,2	M			
5	6	@ V	7,50-8,00	0,1	0,2	0,2	2,0	76,6	18,6	2,3	M			
6	7	@ V	9,00-9,50	0,6	0,2	0,2	1,2	80,6	14,2	3,0	M			
7	8	@ V	12,00-12,50	-	-	-	-	-	-	-				
8	9	21 V S	2,50-3,00	0,1	0,2	0,2	1,0	34,0	2,4	2,1	M			
9	10	@ V	5,50-6,00	-	0,2	0,3	4,4	50,0	42,8	2,3				
10	11	# V S	10,00-10,50	0,1	0,1	0,2	0,4	36,8	9,4	3,0	M			
11	12	17 V S	2,50-3,00	0,2	0,2	0,2	1,3 (8)	35,0	2,0	2,6	M			
12	13	# V S	3,80-4,30	4,4	3,4	2,0	11,2	75,2	2,4	1,4	M			
13	14	@ V	5,50-6,00	0,1	0,6	1,0	9,2	76,0	11,4	1,7	M			
14	15	@ V	7,00-7,50	0,8 (8)	1,8	1,4	5,4	70,4	15,6	4,6	M			
15	16	@ V	9,50-10,00	26,5	10,5	7,8	22,8	27,9	3,1	1,4				
16	17	# V S	11,70-12,20	2,4	4,0	3,6	19,2	41,6	0,8	23,4	21,6	2,6	4,2	
17	18	12 V S	2,20-2,70	0,1	0,4	0,6	3,0	32,8	1,8	1,3	M			
18	19	@ V	4,50-5,00	0,6	2,0	3,6	5,6	34,0	2,8	1,4	M			
19	20	@ V	7,00-7,50	0,6	0,4	1,0	10,6	67,4	16,0	4,0	M			
20	21	@ V	8,50-9,00	0,1	0,2	0,4	10,0	72,8	13,0	3,5	M			
21	22	@ V	10,30-10,80	0,3	1,8 (8)	5,0	27,6	55,0	7,4	2,9	M			
22	23	16 V S	3,50-4,00	1,2	0,6	0,4	2,4	30,8	3,0	1,6	M			
23	24	# V S	5,50-6,00	-	0,2	0,2	4,2	63,2	30,2	2,0				
24	25	@ V	7,50-8,00	-	0,4	0,4	3,0	81,4	11,8	3,0	M			
25	26	@ V	8,80-9,30	9,4	1,0	0,6	3,0	76,4	6,8	2,8	M			
26	27	@ V	11,30-11,80	0,2	0,4	0,4	7,4	73,6	8,2	4,8	M			
27	28	@ V	12,30-12,60	0,4	0,4	0,4	0,8	3,2	1,2	23,6	44,0	12,8	36,8	
28	29	21 V S	2,50-3,00	-	0,4	0,4	2,6	34,2	1,6	0,8	M			
29	30	11 V S	5,00-5,50	-	0,2	0,2	2,2	31,6	4,6	1,2	M			
30														
31		IX		нач. лаборатории		(И. Визов)	подпись							
32				Руковод. группы		(И. Кляшанс)	подпись							

II. Другие физико-механические свойства грунтов

Объект ЦЗК "Сложа"

№№ п. п.	№№ образца	№№ выработки	Глубина взятия пробы м	Естеств. влажн. %	Удельный вес	Объемн. вес г/см ³		Пористость %	Объемн. вес г/см ³		Пористость %		Угол естественного откоса		Пределы пласт.		Число пластичности	Коэффициент фильтрации K ₁₀ м/сут.	Угол внутрен. трения	Содерж. органич. веществ %
						в ест. состоянии	скелета		в рыхлом сост.	в уплотненном сост.	в рыхлом сост.	уплотн. сост.	в сухом состоянии	под водой	верхн. предел	нижн. предел				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	2	10	2,50-3,00										31°20'	30°05'				8,2		
2	3	11	3,50-4,00										32°10'	30°40'				6,38		
3	4	12	4,50-5,00																	
4	5	13	6,50-7,00																	
5	6	14	7,50-8,00																	
6	7	15	9,00-9,50																	
7	8	16	12,00-12,50																	0,1
8	9	21	2,50-3,00										30°50'	29°30'				5,5		
9	10	17	5,50-6,00																	
10	11	18	10,00-10,50																	
11	12	17	2,50-3,00										30°45'	29°25'				5,7		
12	13	18	3,00-4,50										32°30'	31°10'				6,35		
13	14	19	5,50-6,00																	
14	15	20	7,00-7,50																	
15	16	21	9,50-10,00																	
16	17	12	11,70-12,20																	2,1
17	18	12	2,20-2,70										32°10'	30°45'				7,0		
18	19	13	4,50-5,00																	
19	20	14	7,00-7,50																	
20	21	15	8,50-9,00																	
21	22	16	10,30-10,80																	
22	23	16	3,50-4,00										31°30'	30°25'				5,5		
23	24	17	5,50-6,00										33°05'	29°20'						
24	25	18	7,50-8,00																	
25	26	19	8,80-9,30																	
26	27	20	11,30-11,80																	0,2
27	28	21	12,30-12,60												31,2	18,2	13,0			
28	29	11	2,50-3,00										31°45'	30°10'				4,60		
29	30	12	5,00-5,50																	

Начальник проектно-наладочного отдела

Руководитель группы

Вериш. Фалиши

Инженер-геолог

«18» ноября 1961 г.

Заказ № 219

Протокол № 326/327

Результаты химического анализа пробы воды

Наименование определений	Объект ЦУХ "Сарва"		Объект ЦУХ "Сарва"	
	Скв. № 16 глубина взятия пробы 1,00	Скв. № 21 глубина взятия пробы 1,10	Скв. № 21 глубина взятия пробы 1,10	Скв. № 21 глубина взятия пробы 1,10
Дата взятия образца	01.11.61	01.11.61	01.11.61	01.11.61
Цвет	5°	25°	25°	25°
Мутность	Прозрачная	Слабо опалесцирующая	Слабо опалесцирующая	Слабо опалесцирующая
Осадок	Незначительный (0,2 см)	Незначительный (0,1 см)	Незначительный (0,1 см)	Незначительный (0,1 см)
Запах	нет	нет	нет	нет
pH	6,3	6,3	6,3	6,3
	мг/л	мг/экв.	мг/л	мг/экв.
NH ₄	0,35	0,02	0,65	0,04
Na ⁺ +K ⁺ (выч. как Na ⁺)	45,1	1,36	74,7	3,25
Ca ⁺⁺	276,0	13,30	123,2	6,16
Mg ⁺⁺	105,4	8,64	22,4	1,84
Fe ⁺⁺	0,5	0,02	0,5	0,01
Fe ⁺⁺⁺	0,4	0,02	0,4	0,02
HCO ₃ '	67,1	1,10	140,3	2,30
Cl'	25,5	0,72	63,5	1,79
NO ₃ '	слезы	"	слезы	"
NO ₂ '	слезы	"	слезы	"
SO ₄ " ₄	1101,5	24,60	345,6	7,20
Сухой остаток при 110°C				
SiO ₂				
Окисляемость по Кубелю O ₂				
Щелочность, общая				
Жесткость переходящая	3,1°	1,10	6,4°	2,30
Жесткость постоянная				
Жесткость общая	62,9°	22,44	22,4°	8,00
CO ₂ свободная	75,0		30,1	
CO ₂ агрессивная	53,9		15,4	
Раствор кислорода O ₂				

Начальник проектно-наладочного отдела

Руководитель химической группы:

Инженер-химик

(подпись)

(подпись)

(подпись)

Верно: *Жаймич*