

Инженерно-геологические
исследования

№ 3612

Основной экз.

РОМЕ
УМУ
ИТОТС
РОМ

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

Заказ № 48005
Марка ИГ

Рижский опытный завод
"Латвэнерго"

О Т Ч Е Т

О выполненных инженерно-геологических изысканиях на участке проектируемых складов



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

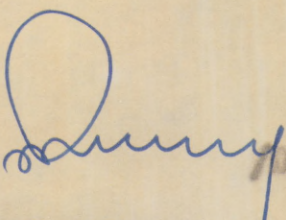
Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛОНД
Инв. № **3612**
Дата _____

Заказ № 48005
Марка ПГ

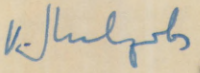
Рижский опытный завод
"Латвэнерго"

О Т Ч Е Т

о выполненных инженерно-геологических изысканиях на участке проектируемых складов

Главный инженер института:  / А. Андрощенко /

Главный инженер проекта:  / А. Юцков /

Начальник отдела инженерных изысканий:  / А. Портнойс /

г. Рига, 1962 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Пояснительная записка	---
II. Текстовые приложения:	
1. Сокращенная ведомость координат и высот разведочных скважин	---
2. Протокол № П-62-264 испытания проб грунтов	---
3. Протоколы № 532 и 533 химического анализа проб воды	---
III. Чертежи:	
1. Схема месторасположения скважин и линий геолого-литологических разрезов	ИП-1
2. Разрезы скважин № 18-26	ИП-2
3. Геолого-литологические разрезы IX-IX ^а до XVI-XVI ^а	ИП-3

I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

I. Введение

Инженерно-геологические изыскания на площадке проектируемых складов Рижского опытного завода "Латвэнерго" выполнены геолого-разведочной группой Латгипропрона в следующем объеме:

1. Пробурено 9 разведочных скважин глубиной от 14,10 и до 17,80 м, общим метражом 145,30 пог.м. Бурение произведено вручную ударно-вращательным буровым комплектом ϕ 127 мм.

2. Отобраны образцы пород с каждой литологической разновидности пород, но не реже, чем через 0,5 м проходки. Из них 66 проб отобрано на лабораторные испытания.

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

4. Отобраны 2 пробы грунтовой воды на химический анализ для определения ее агрессивных свойств по отношению к бетону.

Все разведочные скважины инструментально привязаны и даны абсолютные отметки устьев и координаты. Система высот от среднего уровня Балтийского моря, система координат Зольднера (сокращенная).

Лабораторные испытания проб грунтов выполнены Центральной лабораторией Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР.

Анализы грунтовой воды производились в химической лаборатории Латгипропрона.

Полевые работы выполнялись с 16 июля по 3 августа 1962 года буровой бригадой Латгипропрона под руководством

ст. техника Удре И.А.

Камеральная обработка полевых материалов и составление инженерно-геологического отчета выполнены ст. техником Удре И.А.

2. Общие сведения

Участок, отведенный под строительство складов, находится на юго-западной части территории завода "Латвэнерго" и примыкает к улице Сааремаа.

Рельеф исследованного участка ровный. Высотные отметки по устьям скважин колеблются от +1.51 и до +1.91 м.

Общая геологическая характеристика окрестности дана в отчете инженерно-геологических изысканий 1960 г./арх. № 39827/ и в настоящем отчете не повторяется.

3. Описание грунтов

На исследованном участке в основном распространены илистые грунты, прикрытые насыпным слоем. В толще илистых отложений залегают прослой торфа и заиленных пылеватых, мелко- и среднезернистых песков. Подстилающим слоем является среднезернистый песок.

Слоевое строение грунтов на исследованной площадке изображено на геолого-литологических разрезах от IX-IX* до XVI-XVI* (черток ИГ-3). Месторасположение скважин и линий геолого-литологических разрезов на плане - см. черток ИГ-1.

Сводный геолого-литологический разрез сверху вниз следующий:

I. Насыпной слой (в разрезах слой № I) покрывает всю исследованную территорию. Насыпь представлена разнозернистым песком с примесью битого кирпича, щебня и гальки. Плотность насыпного слоя средняя. В районе скважин № 19 и 20 насыпь прикрыта бетонной плитой

мощностью 0,20 м. Мощность насынного слоя колеблется в пределах от 1,0 м до 1,60 м. Подошва насыпи залегает на глубине от +0,55 м до - 0,03 м абс.

2. Ил органо-минеральный суглинистый (слой № 3) имеет широкое распространение по всей площадке. Разведочными скважинами вскрыты два слоя илестых отложений. Слои илестых отложений разделены слоями залегшего пылеватого или мелкого и среднезернистого песка.

Верхний илестый слой залегает под насыпью и в районе скважин № 18 и 20 под маломощным слоем торфа. Мощность верхнего слоя колеблется от 0,60 м до 3,70 м. Подошва слоя залегает на глубине от 2,00 м до 5,20 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от - 0,78 м до - 3,29 м. По данным лабораторного анализа грунт содержит частицы:

φ более 0,25 мм	- 1,4- 4,6%
φ 0,25 - 0,1 мм	- 3,2-10,8%
φ 0,1 - 0,05 мм	- 2,4-8,4 %
φ 0,05 - 0,01 мм	-43,6-61,4%
φ 0,01 - 0,005 мм	- 9,2- 9,6%
φ менее 0,005 мм	-12,8-40,0%

Содержание органических веществ колеблется в пределах от 1,2 до 28,5%, в среднем 6,0%.

В районе скважин № 19 и 20 (разрез XI-XI*) в верхний илестый слой залегает прослойка торфа.

Нижний слой органо-минерального ила вскрыт всеми разведочными скважинами. Ил органо-минеральный имеет мягко-пластичную консистенцию. В толще илестых отложений встречается

тонкие прослойки мелкозернистого песка, остатки растений и ракушки. Кровля нижнего илестоого слоя вскрыта на глубине от 6.50 до 7.70 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от - 5.10 и до - 6.13 м. Подошва данного слоя залегает на глубине от 14.40 до 15.10 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от

-12.60 и до - 13.48 м. Скважинами № 22 и 23 подошва илестоого слоя не достигнута. Мощность нижнего слоя органо-минерального ила колеблется от 6.90 и до 8.00 м. По данным лабораторного анализа грунт

содержит частицы ϕ более 0.25 мм	1.0- 4.4%
ϕ 0.25 - 0.1 мм	3.6-38.0%
ϕ 0.1 - 0.05 мм	1.6-18.4%
ϕ 0.05 - 0.01 мм	34.8-73.2%
ϕ 0.01 - 0.005 мм	2.6- 9.6%
ϕ менее 0.005 мм	3.2-20.8%

Число пластичности ила органо-минерального суглинистого колеблется в пределах от 10.7 до 34.5 при верхнем пределе пластичности от 49.3 до 78,5% и нижнем пределе пластичности от 37,5 до 44,2%. Грунт содержит органику от 1.3 до 11.4%.

По данным изысканий прошлых лет, произведенных на площадке "Датэнерго" и ближайшем районе завода, модуль осадки ила при нагрузке 0,5 кг/см² в среднем составляет 100-130 мм/м, и при нагрузке 1.0 кг/см² - 170-190 мм/м.

3. Торф хорошо разложившийся, заплывший, бурый /слой № 2/ вскрыт всеми разведочными скважинами. Выдержанный слой торфа мощностью от 0.90 до 1.40 м залегает под нижним слоем органо-минерального ила. Подошва слоя залегает на глубине от 15.0 и до 16.0 м или на абсолютных отметках от - 13.49 до - 14.43 м. По лабораторным данным грунт содержит органику от 22.5 до 24.5%. В районе скважины №18 торф мощностью 0.20 м залегает под пыльным слоем. В районе скважин

5

№ 19 и 20 прослойка торфа мощностью от 0.4 до 0.5 м залегает в верхнем слое органо-минерального ила.

4. Песок пылеватый заиленный, водонасыщенный серый (слой № 4) вскрыт всеми разведочными скважинами, за исключением западного района участка, где скважинами № 25 и 26 слой пылеватого заиленного песка не обнаружен. Пылеватый заиленный песок залегает в толще илестых отложений и разделяет последних на два горизонта. Пестрота в слое пылеватого заиленного песка встречается тонкие прослойки ила суглинистого, чем и объясняется повышенное содержание глинистых частиц. Мощность данного слоя колеблется от 2.0 м до 3.6 м. Кровля вскрыта на глубине от 2.40 м до 5.90 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от - 0.78 м до - 4.53 м.

По лабораторным данным грунт содержит частицы

φ крупнее 0.25 мм	1.2 - 6.6%
φ 0.25 - 0.1 мм	19.6 - 66.0%
φ 0.1 - 0.05 мм	10.8 - 25.2%
φ 0.05 - 0.01 мм	14.6 - 49.3%
φ 0.01 - 0.005 мм	1.1 - 4.8%
φ менее 0.005 мм	0.5 - 3.2%

Органические примеси составляют от 0.9 до 2.9% по весу грунта.

Коэффициент фильтрации пылеватого заиленного песка колеблется от 0.09 до 0.22 м/сутки. Угол естественного откоса в сухом состоянии является 33°50', а под водой 29°00'.

5. Песок среднезернистый заиленный, серый водонасыщенный (слой № 6) вскрыт на западной части площадки в районе скважин № 25 и 26. Слой среднезернистого заиленного песка

залегает под верхним горизонтом органо-минерального ила.

Мощность данного слоя выдержанная — 3.60 м. Кровля слоя № 5 залегает на глубине от 2.40 м до 2.50 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от - 0.78 до - 0.93 м.

По лабораторным данным грунт содержит частицы

φ более 2.0 мм	2.4 — 7.0%
φ 2.0 — 0.5 мм	19.2 — 40.2%
φ 0.5 — 0.25 мм	35.0 — 44.4%
φ 0.25 — 0.1 мм	12.6 — 39.0%
φ менее 0.1 мм	3.8 — 4.2%

По данным лабораторного испытания грунт содержит органику от 0.9 до 1.1%. Коэффициент фильтрации среднезернистого заиленного песка колеблется от 1.33 до 2.24 м/сутки. Угол естественного откоса в сухом состоянии является от $32^{\circ}15'$ до $32^{\circ}40'$, под водой от $30^{\circ}20'$ до $31^{\circ}00'$.

Плотность среднезернистого заиленного песка средняя.

6. Песок мелкозернистый заиленный, водонасыщенный, серый (слой № 5) вскрыт на западной части площадки в районе скважин № 25 и 26 и залегает под среднезернистым заиленным песком. Мощность мелкозернистого песка 1.6 до 1.7 м. Кровля данного слоя вскрыта на глубине 6.0 м или на абсолютной отметке - 4.38 м.

По лабораторным данным грунт содержит частицы

φ более 2.0 мм	0.4%
φ 2.0 — 0.5 мм	4.4%
φ 0.5 — 0.25 мм	18.8%
φ 0.25 — 0.1 мм	60.4%
φ 0.1 — 0.05 мм	8.4%
φ 0.05 — 0.01 мм	12.0%
φ менее 0.01 мм	1.6%

7

Песок мелкозернистый заиленный содержит органику 3.2%. Коэффициент фильтрации данного грунта составляет 0.5 м/сутки. Плотность мелкозернистого заиленного песка ниже средней.

7. Песок среднезернистый, без органических примесей, водонасыщенный, серый (слой № 7) вскрыт всеми разведочными скважинами, за исключением скважин № 23 и 24. Слой среднезернистого песка залегает под слоем торфа на глубине от 15.0 до 16.0 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от - 13.49 до - 14.43 м.

Подобва данного слоя не достигнута.

Вскрытая мощность среднезернистого песка колеблется от 0.30 до 2.00 м. По лабораторным данным грунт содержит частицы:

φ более 2.0 мм	0.1-0.4%
φ 2.0 - 0.5мм	10.4-44.2%
φ 0.5 - 0.25мм	40.6-47.0%
φ 0.25- 0.1 мм	9.4-16.8%
φ 0.1 - 0.05 мм	0.8 -2.0%
φ менее 0.05	3.2 -5.9%

Плотность среднезернистого песка средняя.

4. Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия и режим подземных вод тесно связаны с открытыми водоемами старицы. Удру гравие и залива Войзакиссала, имеющие непосредственную связь с рекой Даугавой.

Грунтовая вода на площадке имеет гидравлическую связь с водами открытых водоемов и с некоторым запаздыванием повторяет все уровенные колебания последних. Грунтовая вода на участках проектируемых складов приурочена к насильному

слоев и линзами песчаных отложений, а также и илистыми отложениями. Несмотря на то, что водопроницаемость илистых отложений невелика и часто они служат водоупором, на исследованном участке или насыщены водой и вместе с водами, приуроченными к песчаным отложениям, образуется один водоносный горизонт грунтовой воды аллювиальной толщи.

Грунтовая вода питается за счет атмосферных осадков, а уровень последней поддерживается в основном водами открытых водоемов. Естественный дренаж грунтовых вод на участке незначительный.

Грунтовая вода вскрыта всеми разведочными скважинами на глубине от 0.43 м до 0.80 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от + 0.90 м до + 1.13 м. Уклон уровня грунтовых вод наблюдался с севера на юг в направлении старицы Удру гравие. Данный уровень грунтовой воды можно считать средним. Максимальный уровень ожидается 0.3-0.5 м выше наблюдаемого.

По данным химического анализа грунтовая вода обладает сульфатной агрессивностью (содержание ионов сульфата 2040.0 мг/л при норме 250 мг/л) и углекислотную агрессивность (CO_2 свободная = 268.2 мг/л при допустимом 177.88) по отношению к бетону. Сульфатная агрессивность относится только к рядовому портландцементу, но не относится к бетону на сульфатостойком цементе.

ВЫВОДЫ:

1. На исследованном участке в основном распространены органо-минеральные илы, заиленные пылеватые, мелко- и среднезернистые пески.
2. Все виды органо-минерального ила, распространенные на исследованном участке, относятся к сильно сжимаемым грунтам.

Модуль осадки ила при нагрузке 0,5 кг/см² в среднем составляет 100-130 мм/м и при нагрузке 1,0 кг/см² 170-190 мм/м.

3. В качестве несущего слоя под фундаменты проектируемых складов органико-минеральные илы не могут послужить. Для фундаментов проектируемых зданий потребуется свайное основание, или же изъятие верхней части слабых грунтов и замен их надежными минеральными грунтами. При заложении фундаментов на песчаной подушке произойдет осадка за счет уплотнения ниже залегающей толщи ила.

4. При открытии котлована для подсыпки песчаной подушки недопустим застой грунтовой воды в строительном котловане. Ил имеет свойства набухания и при смачивании водой разжижается. Подсыпку песчаного грунта следует производить в сухой котловане с последующей утрамбовкой насыпи.

5. Для подземных частей проектируемых зданий потребуется гидроизоляция.

6. При заложении фундаментов на свайном основании могут быть использованы нижеследующие табличные данные допускаемых напряжений трения боковой поверхности ствола свай о грунт:

а) насыпной слой, средней плотности (слой № 1)	1,5 т/м ²
б) песок пылеватый заиленный (слой № 4), песок мелкозернистый заиленный (слой № 5)	1,0 " "
в) песок среднезернистый заиленный (слой № 6)	2,0 " "
г) ил органико-минеральный, мягкопластичный (слой № 3)	0,5 " "
д) песок среднезернистый без органических примесей (слой № 7)	2,5 "

7. Для песчаных грунтов, залегающих в листовой толще согласно НИТУ 127-55 § 57 при существующих геологических и гидрогеологических условиях приняты нижеследующие расчетные сопротивления:

- | | |
|--|--------------------------|
| а) песок пылеватый заиленный, ниже средней плотности, водонасыщенный (слой № 4) | 0,8 кг/см ² . |
| б) песок мелкозернистый заиленный, ниже средней плотности, водонасыщенный (слой № 5) | 1,0 " . |
| в) песок среднезернистый заиленный, средней плотности, водонасыщенный (слой № 6) | 1,8 " . |
| г) песок среднезернистый, средней плотности, водонасыщенный (слой № 7) | 2,5 " |

8. Грунтовая вода на площадке проектируемых складов вскрыта на глубине от 0.43 до 0.80 м от поверхности земли или на абсолютных отметках от + 0.90 до + 1.13 м. Грунтовая вода имеет гидравлическую связь с водой окружающих водоемов и с некоторым запаздыванием повторяет их уровенные колебания. Максимальный уровень ожидается на 0.3 до 0.5 м выше наблюдаемого на отметке + 1.50 м, минимальный - на отметке + 0.50 м.

Грунтовая вода имеет сульфатную агрессивность (содержание ионов сульфата 2040.0 мг/л при норме 250 мг/л) и углекислотную агрессивность по отношению к бетону (CO_2 свободная = 268.2 мг/л при допускаемой 177.88).

Составила: *A. Udin* /М. Удрин/
 Нач. геологической партии: *A. Зинман* /А. Зинман/
 Гл. геолог: *V. Shulyts* /В. Шулц/

II. Другие физико-механические свойства грунтов

Объект "Латвэнерго"

Протокол № Г-62-264 Лист № 2

№№ п. п.	№№ образца	№№ выра- ботки	Глубина взятия пробы м	Естеств. влажн. %	Удель- ный вес	Объемн. вес г/см ³		Пори- стость %	Объемн. вес г/см ³		Пористость %		Угол естественного откоса		Пределы пласт.		Число пластич- ности	Коэффициент фильтрации K ₁₀ м/сут.	Угол внутрен- трения	Содерж. органич. веществ %
						в ест. состоя- нии	скелета		в рыхлом сост.	в уплот- ненном 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
I	2	I9	1,90-2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7
2	4	I9	2,80-3,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,1
3	5	I9	3,40-3,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4
4	7	I9	5,50-5,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,005	-	2,8
5	9	I9	7,20-7,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49,3	38,6	10,7	-	-	0,8
6	11	I9	10,80-11,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78,5	44,2	34,3	-	-	6,4
7	13	I9	13,80-14,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9
8	14	I9	14,50-15,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,3
9	16	20	2,20-2,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	17	20	2,40-2,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2
11	19	20	5,00-5,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	1,3
12	21	20	8,00-8,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2
13	23	20	11,00-11,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3
14	24	20	13,00-13,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4
15	25	20	14,40-14,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,5
16	27	18	1,20-1,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,8
17	28	18	1,70-2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6
18	29	18	2,10-2,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,0	37,5	34,5	-	-	21,4
19	30	18	3,20-3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3
20	31	18	5,00-5,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3
21	33	18	9,30-9,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,4
22	35	18	13,00-13,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7
23	36	18	14,90-15,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,4
24	38	21	1,50-1,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2
25	39	21	1,90-2,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
26	40	21	2,20-2,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,2
27	41	21	3,00-3,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,6
28	42	21	4,50-5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	-	2,9
29	44	21	7,20-7,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,1
30	45	21	9,30-9,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1
31	46	21	11,80-12,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2

Испытания выполнил:

Заведующий лабораторией:

II. Другие физико-механические свойства грунтов

Объект "Латвэнерго"

Протокол № Г-62-264 Лист № 3

№№ 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 и/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
32	47	21	13,80-14,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,2
33	49	21	14,50-15,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,5
34	52	22	2,00-2,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
35	53	22	3,00-3,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,1
36	54	22	3,80-4,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33°50'	29°00'	-	-	-	1,2	-	0,9
37	57	22	7,20-7,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
38	59	22	12,00-12,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6
39	60	22	14,90-15,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
40	61	22	17,00-17,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
41	62	22	17,40-17,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
42	63	24	1,60-1,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1
43	64	24	3,80-4,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	65	24	5,50-6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,24	-	1,7
45	66	24	8,00-8,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,4
46	68	24	13,00-13,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
47	69	26	1,60-2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,7
48	70	26	3,00-3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32°40'	30°20'	-	-	-	2,24	-	1,1
49	71	26	5,00-5,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,83	-	0,9
50	74	26	10,00-10,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4
51	76	26	15,00-15,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,5
52	78	25	1,50-1,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3
53	79	25	2,00-2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,4
54	80	25	4,70-5,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32°15'	31°00'	-	-	-	2,93	-	-
55	81	25	6,40-6,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,51	-	3,2
56	83	25	2,20-2,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7
57	84	25	13,00-13,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7
58	85	25	15,10-15,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,5
59	86	23	1,50-1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5
60	87	23	1,80-2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2
61	88	23	2,90-3,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,8
62	89	23	4,30-4,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Испытания выполнил:

Заведующий лабораторией:

« 23 августа 1962 г. »

Протокол № 552

Заказ № 48005

Результаты химического анализа пробы воды

Наименование определений	Объект Завод "Летэнерго"			
	Скв. № <u>20</u>	глубина взятия пробы <u>0,70</u>	Скв. №	глубина взятия пробы
Дата взятия образца	20.07.62			
Цвет	> 100°			
Мутность	Слабо мутная Большой (3,0 см)			
Осадок	Нет			
Запах	6,75			
pH				
	мг/л	мг/экв.	мл/л	мг/экв.
NH ₄	45,0	2,50		
Na ⁺ +K ⁺ (выч. как Na ⁺)	431,0	18,73		
Ca ⁺⁺	183,4	9,17		
Mg ⁺⁺	93,7	7,68		
Fe ⁺⁺	20,0	0,71		
Fe ⁺⁺⁺	4,8	0,26		
HCO ₃ ⁻	1476,2	24,20		
Cl ⁻	441,6	12,45		
NO ₃ ⁻	Нет	-		
NO ₂ ⁻	Нет	-		
SO ₄ ⁻⁻	115,0	2,40		
Сухой остаток при 110°C	-	-		
SiO ₂	-	-		
Окисляемость по Кубелю O ₂	-	-		
Щелочность, общая	-	-		
Жесткость переходящая	49,85°	17,82		
Жесткость постоянная	-	-		
Жесткость общая	49,85°	17,82		
CO ₂ свободная	268,2	6,10		
CO ₂ агрессивная	17,6	0,80		
Раствор кислорода O ₂	-	-		

Начальник проектно-наладочного отдела / подпись/

Руководитель химической группы: /подпись /

Инженер-химик /подпись/

« 23 августа 1962 г. »

Заказ № 43005

Протокол № 533

Результаты химического анализа пробы воды

Наименование определений	Объект Завод "Латэнерго"			
	Скв. № глубина взятия пробы	Скв. № глубина взятия пробы	Скв. № глубина взятия пробы	Скв. № глубина взятия пробы
Дата взятия образца	02.08.62			
Цвет	60°			
Мутность	Слабо опалесцир.			
Осадок	Значительный (0,5см)			
Запах	нет			
pH	7,0			
	мг/л	мг/экв.	мг/л	мг/экв.
NH ₄	37,5	2,08		
Na ⁺ +K ⁺ (выч. как Na ⁺)	90,1	3,92		
Ca ⁺⁺	518,0	25,90		
Mg ⁺⁺	355,0	29,10		
Fe ⁺⁺	0,2	0,01		
Fe ⁺⁺⁺	0,4	0,02		
HCO ₃ [']	1.042,1	17,10		
Cl [']	49,1	1,38		
NO ₃ [']	2,4	0,04		
NO ₂ [']	0,4	0,01		
SO ₄ ^{''}	2.040,0	42,50		
Сухой остаток при 110°C	-	-		
SiO ₂	-	-		
Окисляемость по Кубелю O ₂	-	-		
Щелочность, общая	-	-		
Жесткость переходящая	47,88°	17,10		
Жесткость постоянная	103,22°	37,93		
Жесткость общая	151,10°	55,03		
CO ₂ свободная	95,7	1,95		
CO ₂ агрессивная	46,2	2,10		
Раствор кислорода O ₂	-	-		

Начальник проектно-наладочного отдела

Руководитель химической группы:

Инженер-химик

/подпись/

Копия верна:

И. Удир