

Латвийские
геологические фонды

Инв. №

929

31. XII - 59г.

Основной инв.

PRP 36. L. S. Smil'et

ЛАТГИПРОГОРСТРОЙ
МС ЛАТВ. ССР

АВТОР: ЮРЕВИЦ К.Ю.
ВИТИНЬШ Э.Я.

ОТЧЕТ

о дополнительных
геолого-разведочных работах на

КРУСТПИЛССКОМ

МЕСТОРОЖДЕНИИ ГЛИН

пригодных для производства

КЕРАМЗИТА № 1/1

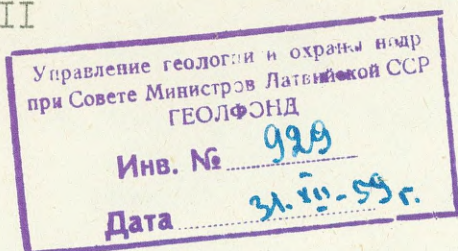
Зок. 2011

РИГА 1957г.

ИНВ. 7-5984

ЛАТВИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДСКОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА "ЛАТИПРОГОРСТРОЙ" МИНИСТЕРСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА
ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Заказ № 2011



Авторы— ЮРЕВИЦ К.Ю.
ВИТИНЬШ Э.Я.

О Т Ч Е Т

О ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТАХ НА
КРУСТПИЛССКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ, С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ
ГЛИН, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМЗИТА

Отчет и подсчет запасов по состоянию
на 1 июля 1957 года.

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА "ЛАТИПРОГОРСТРОЙ"

ГЛАВНЫЙ ГЕОЛОГ ИНСТИТУТА

НАЧАЛЬНИК ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ
ЭКСПЕДИЦИИ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ГЕОЛОГО-
РАЗВЕДОЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

СТАРШИЙ ГЕОЛОГ ГЕОЛОГО-
РАЗВЕДОЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

НАЧАЛЬНИК ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧ-
НОГО ОТРЯДА

"УТВЕРЖДАЮ"



Кашин (КАШИНЬ Я.П.)

Скрастина (СКРАСТИНА А.И.)

Скрастин (СКРАСТИН К.К.)

Ринкс (РИНКС Э.Б.)

Л. Мукане (МУКАНЕ Л.А.)

Юревиц (ЮРЕВИЦ К.Ю.)

Полезное ископаемое - глина
Месторождение - Крустпилсское
Местоположение - Латвийская ССР, Крустпилс-
ский район, г. Крустпилс

Р и г а
1957 год

А Н Н О Т А Ц И Я

Данный отчет составлен по результатам дополнительных геолого-разведочных работ, проведенных на Крустпилсском месторождении глин. В отчете рассмотрены глины, пригодные для производства керамзита, Крустпилсского и других более типичных месторождений в Латвийской ССР.

На Крустпилсском месторождении выявлены запасы глин для производства керамзита, а на Зиланском месторождении разведаны перспективные запасы сырья для производства кирпича.

Для обеспечения проектируемого керамзитового завода сырьем - бескарбонатными и малокarbonатными глинами - на полный амортизационный срок 25 лет, с годовой потребностью в 18000 м³ этих глин, необходимо было разведать запасы в количестве 450.000 м³.

Крустпилсское и Зиланское месторождения глин расположены в Крустпилсском районе Латвийской ССР, первое - в 1,2 км на СВ, а второе - 3,0 км на Ю-В от районного центра г. Крустпилс.

Географические координаты Крустпилсского месторождения:

56°30' ~~ш~~' - северной широты

25°53' ~~в~~' - восточной долготы от Гринвича

Дополнительной разведкой на Крустпилсском месторождении охвачена площадь 54 га, в поисковой разведкой на Зиланском месторождении - 112 га.

В геологическом строении Крустпилсского и Зиланского месторождений принимают участие, в основном, четвертичные отложения: песок, бескаменистые лимногляциальные глины и моренная глина с прослоем внутриморенного песка. Ниже морены залегают верхнедевонские отложения.

Гидрогеологические условия Крустпилсского месторождения благоприятные. Подошва полезного ископаемого залегает на 8,40 - 15,80 м выше уровня воды в колодцах, расположенных на месторождении.

Свойства глин Крустпилсского месторождения исследованы в лаборатории. Установлено, что верхняя выщелоченная часть слоя лимногляциальных глин, не содержащая или содержащая незначительное количество карбонатов (содержание CO_2 - до 2%) пригодна для производства керамзитовых блоков. По гранулометрическому и химическому составу эти глины соответствуют требованиям, предъявляемым "Временным техническим условием на испытание глинистых масс для производства искусственной пемзы".

В отчете дано определение керамзита, подразделение структуры готовой продукции, описание процесса получения керамзитовых блоков из вышеуказанных глин при обжиге их в восстановительной среде при температуре от 1060°C до 1180°C и формовки массы в пиропластическом состоянии. Кроме того, даны 3 заводские схемы экспериментального производства керамзита.

Блоки готового керамзита имеют следующие свойства:

1. Объемный вес - от 0,32 до 0,67.
2. Удельный вес - от 2,53 до 2,60
3. Сопротивление сжатию от 37,7 до 132 кг/см²
4. Сопротивление изгибу - от 12,2 до 49,3 кг/см²
5. Водопоглощение при варке - от 56,3 до 12,0%
6. Теплопроводность - 0,09. Ккал/м. час. гр.

Керамзитовые блоки являются очень морозостойкими.

Глины Зиланского месторождения, по данным гранулометрических и химических анализов, могут быть пригодны для производства строительного кирпича.

Условия эксплуатации Крустпилского месторождения глин очень благоприятные.

Разработку полезного ископаемого рекомендуется проводить 2-мя уступами, при помощи экскаватора. При разработке I-го уступа глины можно использовать для производства керамзита, а при разработке 2-го уступа - для производства кирпича.

Отношение мощности вскрыши к мощности полезного слоя для производства керамзита в среднем составляет I : 2,70, а к мощности всей полезной толщи равно I : 4,84.

По Зиланскому месторождению глин отношение мощности вскрыши к мощности полезной толщи - I : 7,9.

Запасы глин Крустпилского месторождения с оставляют на I июля 1957 года:

I. Пригодных для производства керамзита:

а) по категории А ₂	-	384407 м ³
б) по категории В	-	65859 м ³
в) забалансовые запасы по категории А ₂ + В		92842 м ³
<hr/>		
всего	-	543108 м ³

2. Пригодных для производства кирпича:

а) по категории A_2	-	832053	} III7699 м ³
б) по категории В	---	285646	
в) по категории C_I	-	268169 м ³	
г) забалансовые запасы по категории $A_2 + B$		235528 м ³	

Перспективные запасы глины Зиланского месторождения составляют - 3628800 м³.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	<u>стр.</u>
I В в е д е н и е	9
II Общие сведения о месторождении	12
III Краткая геологическая характеристика района	23
IV Геологическое строение месторождения ..	27
У Гидрогеологическая характеристика месторождения	37
VI Методика геолого-разведочных работ	41
УП Качественная характеристика глин месторождений и технологическая характеристика готовой продукции	48
УШ Горно-технические условия разработки глин, пригодных для производства керамзита	79
IX Подсчет запасов	81
X Эффективность геолого-разведочных работ	92
XI З а к л ю ч е н и е	94
Список использованной литературы	98

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

<u>№ №</u> <u>прил.</u>		<u>стр.</u>
I.	Плановое задание	100
2.	Реестр разведочных выработок	101
3.	Ведомость абсолютных отметок и координат разведочных выработок	106
4.	Отчет о лабораторном производстве и испы- таниях ячеисто-керамических блоков (керам- зита), изготовленных из глин Крустпилско- го и других месторождений	III
5.	Таблица средневзвешенного CO_2 в глине, пригодной для изготовления CO_2 керамзита, Крустпилского месторождения	239
6.	Таблица к подсчету запасов глин для ке- рамзита Крустпилского месторождения, разведанных в 1957 г.	244
7.	Таблица к подсчету забалансовых запасов глин Крустпилского месторождения, раз- веданных в 1957 г.	248
8.	Таблица определения средних мощностей забалансовых запасов на площади катего- рии A_2	249
9.	Таблица замеров площадей планиметром	250
10.	Журнал описания разведочных выработок на Крустпилском месторождении глин	252
11.	Журнал описания поисковых скважин	294
12.	Журнал описания разведочных выработок на Крустпилском месторождении глин, пробу- ренных в 1948 году	307

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

<u>№ № прил.</u>		<u>КОЛИЧ. ЛИСТОВ</u>
1	Обзорная карта района Крустпилсского месторождения, масштаб 1:600000	секретно I
2	Геологическая карта коренных пород района Крустпилсского месторождения глин, масштаб 1:500000	секретно I
3	Карта четвертичных отложений района Крустпилсского месторождения глин, масштаб 1:500000	секретно I
4	Схематическая литологическая карта восточной части Крустпилсского района масштаб 1:10000	секретно I
5	Сводный топографический план по съемкам 1948, 1954 и 1957 г.г., масштаб 1:2000	I
6	Сводный план подсчета запасов и опробования глин на Крустпилсском месторождении, масштаб 1:20000	I
7	Геологические разрезы Крустпилсского месторождения глин, масштаб: вертикальный 1:100 горизонтальный 1:2000	I

Всего 7 приложений на 7 листах.

1. ВВЕДЕНИЕ

В поисках возможностей в деле производства более лучших и дешевых новых стройматериалов, Министерством строительных материалов Латвийской ССР решено провести проверку пригодности глин для изготовления керамзита. В связи с этим, было поручено Государственному институту проектирования городского строительства "Латгипрогорстрой" МС Латвийской ССР исследовать пригодность глин Крустпилсского месторождения для производства блоков керамзита и выявить запасы этих глин на данном месторождении.

Параллельно испытаниям глин Крустпилсского месторождения, для сопоставления нужно было провести также испытания глин по пробам, отобранным на месторождениях: "Мурлеяс" и "Глуда" - Цесисского района, "Балтица" II - Краславского района и "Лажэ" - Айзпутского района.

В результате испытаний нужно было выяснить технологические параметры для проектирования керамзитового завода.

Глины Крустпилсского месторождения уже исследованы несколько раз. В результате геолого-разведочных работ в 1940, 1948 и 1954 годах определена пригодность глин для производства кирпича, а также выявлены запасы этих глин. Однако, ни одной разведкой не определена граница на Крустпилском месторождении между верхними малокarbonатными и нижележащими карбонатными глинами.

Известно, что для производства керамзита пригодны лишь малокarbonатные глины, поэтому Министерство в своем задании

предлагает провести также дополнительную разведку Крустпилсского месторождения.

Таким образом, задачей дополнительной разведки Крустпилсского месторождения было выявление запасов малокарбонатных глин и определение границы между первыми и нижезалегающими карбонатными глинами.

Крустпилсское месторождение глин, как объект исследования, выбрано по двум причинам: 1) глины этого месторождения по данным разведок прежних лет, имеют незначительное содержание карбонатов (геологическое обоснование); 2) в г. Крустпилс уже работает кирпичный завод МСМ (экономическое обоснование).

Дополнительные геолого-разведочные работы на Крустпилском месторождении глин производились согласно договору от 25 ноября 1956 г., заключенному между институтом "Латгипрогорстрой" МГСС Латв.ССР и Министерством строительных материалов Латв.ССР.

Полевые работы выполнялись геолого-разведочным отрядом, организованным в марте месяце 1957 г., в составе:

1. Начальника отряда - Юревиц К.Ю. и
2. старшего техника - Юревиц М.А.

Полевые работы продолжались с 10 марта по 19 апреля 1957 года.

Лабораторные, технологические и специальные технологические испытания и анализы произведены в Центральной лаборатории

Министерства городского и сельского строительства Латв.ССР под руководством инженера-технолога Витиньш Э.Я. и инженера-химика Бирзниесе Э.П.

Камеральная обработка полевых материалов велась старшим техником Юревиц М.А., составление отчета — начальником отряда Юревиц К.Ю.

"Отчет о лабораторном производстве и испытаниях ячеисто-керамических блоков (керамзита), изготовленных из глин Крустпилсского и других месторождений" составлен инженером-технологом Витиньш Э.Я.

II. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

а) Географическое положение месторождения

Крустпилсское месторождение глини расположено в Крустпилсском районе, в 1,2 км к северо-востоку от г. Крустпилс.

Расстояние между столицей республики и г. Крустпилс — 140 км.

Географические координаты месторождения, определенные по карте Латвийской ССР масштаба 1:600000, изданной Главным Управлением геодезии и картографии МВД СССР в 1955 г., следующие:

56°30' ~~ш.ш.~~ — северной широты

25°53' ~~в.д.~~ — восточной долготы от Гринвича

В 1 км южнее месторождения протекает р. Даугава, которая здесь несудоходна.

Ближайшие города от месторождения — районные центры Крустпилс и Екабпилс, расположены на берегах р. Даугавы. Мост через реку, соединяющий эти города, еще не восстановлен после разрушения во время войны. Сообщение между этими центрами осуществляется при помощи паромов и судов.

б) Экономические сведения

Крустпилсский район является преимущественно сельскохозяйственным. Важнейшие отрасли сельского хозяйства — животноводство (молочное скотоводство и свиноводство) и

зерновое хозяйство. Кроме зерновых культур - озимой ржи, пшеницы, ячменя и овса, в районе значительные площади занимают посевы сахарной свеклы, сосредоточенные близ Крустпилсского сахарного завода, а также возделывается картофель и лен.

Промышленность района, в основном, пищевая и легкая. Важнейшие промышленные предприятия сосредоточены в районном центре - г. Крустпилс, который является также одним из крупнейших транспортных узлов нашей республики.

Самым крупным промышленным предприятием города является сахарный комбинат, в сырьевую зону которого входят ряд соседних районов, а также районы северо-восточной и южной части Восточной Латвии. Остальные промышленные предприятия представлены многими различными мастерскими и заводами в системе райпромкомбината. В окрестностях города работает кирпичный завод и разрабатывается торф.

В промышленности как топливо применяются каменный уголь (привозной), торф и дрова. Каменный уголь употребляют Крустпилсское железнодорожное депо и кирпичный завод. Промышленная разработка торфа для нужд промышленности и коммунального хозяйства ведется на торфяном заводе Кукас, расположенном в 12 км к северо-востоку от города. Снабжение древесным топливом является затруднительным, так как ближайшие лесные массивы находятся в 32-34 км от центра.

Районный центр и его окрестности электрифицированы. Электроэнергию получают от Айвиекстской ГЭС.

Водоснабжение района и населенных пунктов происходит за счет вод четвертичных и коренных отложений, забираемых шахтными колодцами. В г. Крустпилсе и на кирпичном заводе имеются артезианы питающиеся водами коренных пород.

Из полезных ископаемых в районе имеются кирпичные глины, гравий, песок, доломиты, торф.

В строительстве применяются местные стройматериалы - кирпич, известь и пр.

Транспортные условия района выгодные. Из районного центра Крустпилс железнодорожные линии идут в 4-х направлениях - на Ригу, Даугавпилс, Резекне и Елгаву, а шоссеиные дороги - на Ригу, Даугавпилс, Резекне и Мадону. Выгодное транспортно-географическое положение города способствует росту его промышленности.

в) Краткие сведения о рельефе, гидрографической сети и климате района

Крустпилсский район занимает юго-западную часть Восточно-Латвийской равнины, образовавшейся уже до ледникового периода на юго-восток от Видземских возвышенностей в широком пространстве до Восточно-Латвийской возвышенности. Дочетвертичное происхождение этой равнины обосновывается Марциенско-Лубанским и Крустпилским валами конечных морен, ориентированными в северо-восточном направлении. Кроме конечных морен здесь наблюдаются также валы боковых морен.

Рельеф равнины в пределах района волнистый.

Абсолютные отметки поверхности района колеблются от 78 до 130 м, а в ближайшей окрестности месторождения — до 106 м над уровнем Балтийского моря.

На юго-западе района ограничивается р. Даугавой, протекающей по древней долине шириной 1-4 км.

На северо-западе и на юго-востоке от месторождения глины протекают два небольших притока р. Даугавы, питающиеся поверхностными водами, долины которых заполнены песчано-галечными отложениями.

Кроме упомянутых рек и правого притока — р. Айвиесте, протекающей по северо-западной границе района, гидрографическая сеть района пополняется несколькими мелкими озерами.

Климатические условия Латвии определяются близостью Балтийского моря, влиянием Атлантики и характеризуются сравнительно мягкой зимой с частыми оттепелями, умеренно теплым летом, поздней и теплой осенью. Крустпилсский район расположен в восточной части республики и по мере удаления от моря на восток проявляются черты континентальности климата.

Для характеристики элементов климата района использованы данные ближайших к месторождению метеостанций Зилани и Ошупе.

В нижеследующей таблице приведены средние температуры воздуха (за многолетие), наблюдаемые на метеостанции — Зилани.

Таблица № I

месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI
1950	-13,8	-3,2	-1,2	8,4	9,5	14,8
1951	-8,2	-6,3	-4,2	6,2	8,6	15,3
1952	-2,0	-4,8	-10,1	6,6	9,0	13,6
1953	-6,7	-8,9	-1,8	6,3	11,0	17,2
1954	-10,2	-12,2	-0,2	2,4	13,5	13,7
в сред- нем за период 1950 - 1954 г.	-8,2	-7,7	-3,5	6,0	10,3	15,5

Продолжение:

УП	УШ	IX	X	XI	XII	средне- годовая
15,2	15,2	12,0	5,5	0,4	1,3	5,1
16,1	18,2	12,0	4,4	0,4	0,1	5,2
16,5	16,0	9,2	4,4	0,8	3,6	4,6
18,0	15,2	11,4	7,4	0,6	0,4	5,4
16,6	15,2	12,0	6,2	0,1	0,8	5,0
16,5	16,8	11,3	5,7	0,1	1,9	5,6

Из приведенных данных следует, что наиболее теплыми месяцами являются август и июль ($16,8^{\circ}\text{C}$ и $16,5^{\circ}\text{C}$), а наиболее холодными - январь и февраль ($-8,2^{\circ}\text{C}$ и $-7,7^{\circ}\text{C}$).

Среднегодовая температура колеблется от $4,6$ до $5,1^{\circ}\text{C}$.

В следующей таблице приведены средние количества атмосферных осадков за период 1950-1954 г.г. по наблюдениям метеостанции Зилэни.

Таблица № 2

МЕСЯЦЫ ГОДЫ	I	II	III	IV	V	VI
1950	12	48	23	53	77	54
1951	44	29	44	26	42	66
1952	26	46	11	34	59	56
1953	49	36	20	16	43	31
1954	21	12	17	40	13	54
в среднем за период 1950- 1954 г.г.	34	34	23	34	50	52

Продолжение:

УП	УШ	IX	X	XI	XII	среднее за год
58	66	129	54	95	30	699
58	14	16	6	41	59	445
52	69	113	135	55	43	699
46	69	111	21	45	14	501
99	132	79	77	45	69	735
63	82	90	59	56	43	620

Из данных таблицы видно, что наибольшее количество осадков выпадает в сентябре и августе месяцах (90 и 82 мм), наименьшее — в марте (23 мм), а среднегодовое составляет 620 мм, из числа которых большая часть выпадает в теплый период года.

Верхний слой земли (почвы) промерзает до глубины 88 см.

Данные о промерзании почвы (метеостанция Зилани) сведены в следующей таблице.

Таблица № 3

месяцы годы	глубина промерзания в см				
	30.XI-	31.XII-	31.I-	28.II-	31.III-
1949/50	1	6	48	56	46
1950/51	0	30	43	45	45
1951/52	0	6	35	34	37
1952/53	0	1	0	3	0
1953/54	20	42	60	88	80

Из таблицы видно, что почвенный слой ~~почва~~ максимального промерзания (88 см) достигает в феврале месяце, а также в конце марта (80 см).

Первый снег появляется в начале ноября (2.XI-) и исчезает в первые дни апреля (5.IV-), а хорошая санная дорога держится (в среднем) с 8 января по 15 марта.

Преобладающие ветры в районе, по наблюдениям метеостанции Ошупе, юго-западного и южного направлений (таблица № 4 -- дни ветра по румбам).

Таблица № 4

румбы месяцы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I	4	6	9	12	26	27	12	4
II	9	8	9	7	22	22	13	10
III	7	6	8	9	19	28	14	9
IV	7	11	9	10	19	21	14	9
V	8	14	11	10	17	16	14	10
VI	8	10	10	6	12	23	20	11
VII	8	8	7	7	13	28	18	11
VIII	6	10	8	9	19	24	15	9
IX	6	5	6	8	19	31	17	8
X	4	5	6	10	25	32	12	6
XI	3	3	6	10	34	27	12	5
XII	6	9	9	10	26	25	11	4
в году	6	8	8	9	21	26	14	8

г) Сведения о геологической изученности место-
рождения

Крустпилсское месторождение глин эксплуатируется уже с 1880 г. Вначале кирпич здесь производился кустарным способом - вручную.

Первые химико-технологические анализы глин произведены лабораторией технологии силикатов Латвийского Государственного Университета в 1930 г.

В 1937 г. построен Крустпилсский кирпичный завод с гофманской печью, а в 1938 г. он был оснащен новейшей техникой с ленточным прессом для изготовления кирпича и вакуум-прессом для изготовления дренажных труб.

Первые поисково-разведочные работы на Крустпилском месторождении глин проведены в 1941 г. Институтом полезных ископаемых Латвии (геолог Грундулис) и ориентировочно подсчитана запасы в количестве 1 млн м³. Но эти работы имели существенные недостатки: пройденные выработки оказались неправильно нанесенными на плане глазомерной съемки, их устья не имели высотных отметок и не были закреплены. В результате чего при реконструкции кирпичного завода в 1948 г. потребовалось произвести повторные геолого-разведочные работы для более точного определения запасов месторождения.

Детальная разведка месторождения была произведена в 1948 г. геолого-разведочной партией Института геологии и географии Академии Наук Латвийской ССР (геолог Э.Ринкс). На разведен-

ном участке месторождения площадью в $0,6 \text{ км}^2$ было пройдено 75 буровых скважин, заданных по шахматной сетке $100 \times 100 \text{ м}$ и пройдены 3 шурфа. Выявленные запасы глин в количестве 829 тыс. м^3 (по кат. $A_2 + B$) утверждены ТКЗ Ленинградского геологического управления (протокол № 287 от 30.УІ.1949 г.).

В связи с возрастающими потребностями кирпича в строительстве, Министерство стройматериалов Латв.ССР постановило построить на базе существующего Крустпилсского кирпичного завода новый (оснащенный новейшей техникой) с производительностью 21 млн штук кирпича в год. Выявленные в 1948 г. запасы глин для этой цели оказались недостаточными на полный амортизационный срок ^{работы} нового завода, поэтому в 1954 г. заключен договор между Крустпилским кирпичным заводом и Институтом проектирования городского строительства "Латгипрогорстрой" МГСС Латв.ССР о проведении геолого-разведочных работ с целью прироста запасов.

Полевые работы проводились летом 1954 г. геолого-разведочной партией Латгипрогорстроя под руководством начальника партии Дриц С.Р.. В результате работ выявленные запасы глин вместе с предыдущими составили 1955096 м^3 (по кат. $A_2 + B + C_I$), которые утверждены ТКЗ Ленинградского геологического управления (протокол № 581 от 17.Х.1955 г.)

Нужно отметить, что параллельно указанным геолого-разведочным работам проводились также разведочные работы на месторождении песка "Дзени", пригодные в качестве отощителя.

За полевой период дополнительных геолого-разведочных работ на Крустпилсском месторождении глины в 1957 г. выполнено следующее:

№ № п/п	наименование работ	един. изме- рения	по плану	фактич.
1	Топографическая съемка с сечением рельефа горизонталями через 0,5 м в масштабе 1:2000	см ²	-	0,17
2	Ручное ударно-вращательное бурение ϕ 89 мм	п.м.	300	297,7
3	Проходка шурфов	"	3,6	5,9
4	Отбор проб для испытаний ...	шт	-	224

III. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

В геологическом отношении Латвийская ССР расположена в западной части Главного девонского поля, где представлены, главным образом, породы верхне- и среднедевонских отложений.

На территории Латвии проявляются три тектонические структуры: Польско-Литовская впадина, Латвийский синклинальный прогиб и склон фундамента Литовско-Белорусского выступа.

Район месторождения расположен на юго-восточном крыле Латвийского синклинального прогиба, где комплекс осадочных пород имеет мощность I км.

По данным скважин, пройденных в соседних районах, известно, что докембрийскую кристаллическую основу покрывают кембрийские, ордовикские, силурские и девонские породы. Последние представляют собой подчетвертичную поверхность и обнажаются во многих местах по берегам р. Даугавы.

По данным глубокой артезианской скважины (150 м), пробуренной на Крустпилсском кирпичном заводе, геологический профиль следующий (сверху вниз):

Древнейшими породами, пройденными этой скважиной на глубине от 98,2 до 150,0 м, являются верхнедевонские отложения гауйской свиты ($D_3 a_3$) франского яруса, представленные, главным образом, песчаниками — белыми, мелкозернистыми, среднесцементированными с прослоем плотного мергеля красновато-коричневого цвета. Характерная ихтиофауна свиты:

Sammolepis paradoxa Ag., *Asterolepis ornata* Eichw. и др.

Выше залегают отложения аматской свиты ($D_3 a_4$), представленные слоистыми белыми среднезернистыми песчаниками и плотными глинами или мергелями. Эти отложения пройдены мощностью 28,85 м (от 69,35 до 98,20 м) и характерны формами ихтиофауны: *Asterolepis radiata* Roh, *Bothriolepis* sp. и др.

Над аматской свитой залегают доломиты и доломитовые мергели плявиньской свиты ($D_3 b$) мощностью 29,15 м на глубине от 40,20 до 69,35 м. В составе фауны этих отложений встречены брахиоподы, гастроподы, криноидеи и кораллы.

Выше следуют отложения саласпилсской свиты ($D_3 c$) глины, доломиты и мергели, мощностью 15,10 м на глубине от 25,1 до 40,2 м. Характерными фосилиями этой свиты являются лингулы и эурийтериды.

Нужно отметить, что характерные отложения саласпилсской свиты — гипс — по скважинам в окрестности г. Крустпилс не обнаружен.

Новейшими отложениями верхнего девона в районе месторождения по данным эртскважины являются породы даугавской свиты ($D_3 d$), представленные плотными доломитами мощностью 3,65 м (на глубине 21,45 — 25,10 м).

Мощность свиты (по Лиениньш П.П.) в пределах восточной части Латвии — достигает 30 м.

Породы этой свиты в районе месторождения выходят на субчетвертичную основу и местами сильно сродированы ледником.

Верхнедевонские отложения покрыты четвертичными отложениями, представленными ледниковыми и позднеледниковыми, и современными образованиями.

Ледниковые отложения имеют в районе широкое распространение и представлены красновато-коричневой или серовато-коричневой моренной глиной, песчаной, с галькой и валунами кристаллических или осадочных пород. Мощность моренной глины непостоянная, местами она превышает 10 м.

Моренные отложения покрыты, главным образом, флювиогляциальными и лимногляциальными образованиями. Местами, где морена выходит на дневную поверхность, она встречается в виде отдельных небольших холмов (северо-западнее Крустпилсского сахарного комбината).

Флювиогляциальные пески, гравий и галька распространяются в виде отдельных небольших холмов, гряд и оз^{ов} и являются отложениями русел потоков талых вод ледника. Эти отложения встречаются на юго-востоке от Крустпилсского месторождения по течению притока р. Даугавы (гряда), на севере - у грунтовой дороги Крустпилс-Мадона (холм) и северо-западнее г. Крустпилс в районе Звидзаны - Зельки и шоссейной дороги Крустпилс-Рига (вытянутые холмы).

Лимногляциальные отложения в Крустпилсском районе имеют большое распространение и представлены безвалунными ленточными глинами коричневого или серовато-коричневого цвета, жирными, пластичными, с редкими известковыми конкрециями. Мощность ленточных глин непостоянная и колеблется в пределах месторождения от 0,40 м (скв. № 4-а) до 8,20 м (скв. № 88).

В толще глин наблюдается слоистость: тонкие прослойки мелкозернистого пылеватого песка чередуются с прослойками жирной глины, что обуславливает ленточную текстуру глин.

Современные образования в Крустпилсском районе встречаются в пойме р. Даугавы и в многочисленных понижениях рельефа и представлены песками, озерной глиной, торфом.

Кроме вышеупомянутых отложений нужно отметить древне-аллювиальные отложения, слагающие древнюю долину р. Даугавы и представленные песками и гравийно-галечным материалом.

IV. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Крустпилссское месторождение лимногляциальных ленточных глин относится к образованиям четвертичной системы.

Сводный геолого-литологический разрез месторождения (сверху вниз) следующий:

1. Почвенный слой мощностью от 0,15 м (скв. № 154) до 0,40 м (скв. № 36-а), в среднем 0,30 м.

2. Песок мелкозернистый, желтовато-серого или желтовато-коричневого цвета, местами пылеватый или слабо глинистый с остатками растений. В отдельных скважинах песок тонкозернистый (скв. № 154). В нижней части слоя песок постепенно переходит в глинистый песок. Мощность слоя колеблется от 0,10 м (скв. № 48-а) до 0,85 м (скв. № 161), в среднем - 0,37 м.

3. Песок глинистый желтовато-коричневого или коричневого цвета с остатками растений. Слой пройден в среднем 0,22 м на глубине от 0,05 м (скв. № 27-а) до 0,80 м (скв. № 26-а).

4. Глины ленточные (озерно-ледниковые), коричневые и красновато-коричневые, жирные или средне-жирные, пластичные и плотные. Ленточная текстура глин выражается неравномерно, в нижней части слоя встречаются конкреции ϕ 0,5 - 20,0 мм. Мощность слоя колеблется от 0,40 м (скв. № 4-а) до 8,20 м (скв. № 88).

5. Моренные глины коричневые и коричневатые-серые, с многочисленными хорошо и слабо окатанными гравием, галькой и

валунами изверженных и карбонатных пород. Мощность от 0,10 - 1,50 м, средняя пройденная мощность 0,5 м.

6. Песок мелкозернистый, пылеватый, желтый или желтовато-коричневатый (интерстадиальный). В некоторых скважинах встречается также доломитовый щебень. Возможно, что местами песок залегает непосредственно над моренными породами. Констатировано также, что в некоторых местах песок залегает под лимногляциальными глинами. Пройденная мощность слоя колеблется от 0,10 до 4,70 м.

7. Моренные глины коричневые, тощие, с многочисленными хорошо и слабо окатанными гравием, галькой и валунами изверженных и карбонатных пород. В артскважине общая мощность моренной глины достигает 8,15 м.

Нижняя часть четвертичных отложений (слои №№ 5, 6 и 7) относится к отложениям Валдайского оледенения. Интерстадиальный мелкозернистый и пылеватый песок образовался, повидимому, при осциляции ледника.

Неравномерная мощность слоя лимногляциальных глин объясняется тем, что эти глины отложились на поверхности эродированной моренной глины. Поверхность ленточных глин также, после их отложения, незначительно смыта, о чем свидетельствует глинистая галька, обнаруженная в песке залегающем над глиной (скв. № 101-а).

Гранулометрический состав лимногляциальных глин определенный по всем 219 отобраным пробам, имеет весьма большие колебания

Состав основных фракций глин Крустпилсского месторождения колеблется в следующих пределах:

1. Фракция песка колеблется от 2,30% (скв. № 67-а, проба R -85) до 15,52% (ш. № 4-а, проба R -44), а по отдельным пробам достигает даже 29,90% (скв. № 156, проба R -120).

2. Фракция пыли (ϕ 0,05 - 0,005 мм) составляет 12,02% (скв. № 71-а, проба R -946) до 47,72% (скв. № 67-а, проба R -85).

3. Количество глинистых частиц ($\phi < 0,005$ мм) колеблется от 38,15% (скв. № 81-а, проба P-986) до 83,98% (скв. 71-а, проба P-946).

Пробы с количеством глинистых частиц в 40-60% составляют почти четвертую часть из их общего числа. Большая часть проб содержит глинистых частиц 60-80%.

Не учитывая 3 проб с содержанием глинистых частиц $< 40\%$ и 8 проб $> 80\%$, глины Крустпилсского месторождения (по классификации проф. Иванова И.И.) относятся к дисперсным (жирным) глинам.

Минералогический состав фракции песка ($\phi > 0,06$ мм) и пыли ($\phi > 0,005$) в глинах определялся под поляризационным микроскопом иммерсионным методом по одной пробе, отобранной из шурфа № 4-а.

Состав фракции глинистых частиц ($\phi < 0,005$ мм) определялся термограммой, полученной в аппарате Курнакова.

Во фракции песка наиболее распространенным минералом является кварц (67,5%), на втором месте - полевой шпат (17,5%)

и на третьем месте — акцессорные минералы. (14,0%).

В пылевой фракции картина меняется. Здесь кварц (27,4%) лишь незначительно преобладает над остальными минералами, за ним следует слюда (24,3%), которая во фракции песка отсутствовала, на третьем месте стоят акцессорные минералы (19,9%), потом следуют полевой шпат (19,5%) и карбонаты (8,9%).

Минералогический состав акцессорных минералов в пылевой фракции является характерным для четвертичных отложений Латвийской ССР и изобилует, главным образом, содержанием рудных минералов, циркона и авгита.

Термограмма (№ I) показывает, что глинистая фракция состоит из гидрослюды, монтмориллонита и минералов содержащих гидроокиси железа.

Химические анализы подтверждают минералогический состав глин.

Количество карбонатов в глинах по некоторым выработкам колеблется от 3,09% (ш. № 3-а) до 8,64% (скв. № 59-а). Так как определение карбонатов требует значительных затрат средств и времени, по всем выработкам ^{в глинах} определено содержание CO_2 (связанного с карбонатом) и ~~и т.д.~~, которое колеблется от 0,0% (скв. № 45-а) до 8,0% (скв. № 73-а).

В глинах Зиланского месторождения содержание CO_2 достигает 9,1% (скв. № 171).

Выщелоченные из верхнего слоя карбонаты отлагаются в нижележащие слои глин, с равномерным увеличением содержания CO_2 в зависимости от глубины залегания.

Таким образом, на глубине 0,95 - 1,30 м (скв. № 71-а) количество CO_2 равно 0,3%, а на глубине 1,30 - 1,95 м оно составляет 3,7% и на глубине 1,95 - 2,50 м - 4,6%.

Процессом выщелачивания объясняется также образование карбонатных конкреций в нижней части слоя глин. Нужно отметить, что механическая прочность этих конкреций незначительная - при легком ударе они рассыпаются.

Выщелачивание карбонатов неравномерное. Мощность слоя малокарбонатных глин (с содержанием CO_2 до 2%) колеблется от 0,0 м (скв. № 95-а) до 2,3 м (скв. № 80-а).

Причины неравномерного выщелачивания карбонатов основательно еще не выяснены. Предполагается, что это связано с рельефом месторождения, плотностью глин (пористостью), фильтрацией поверхностных вод в породах и с направлением и скоростью течения этих вод. В процессе выщелачивания известную роль возможно играют нижезалегающие породы и микроорганизмы.

Лимногляциальные глины (озерно-ледниковые) образовались перед краем отступающего ледника, где на неровной поверхности морены появился целый ряд озер и котловин, которые обогащались ледниковой муťou. В зависимости от интенсивности таяния ледника отлагался то более крупнозернистый материал (песок, пыль), то тонкозернистый (глинистые частицы), - образуя ленточные глины. Нужно отметить, что при более интенсивном таянии ледника (летом) образовались слои мощностью 3 - 30 мм и имеют более светлый цвет, чем слои отложившиеся при менее интенсивном таянии (зимой) ледника. Мощность последних слоев колеблется от 40 до 60 мм. Таким образом, ленточную текстуру

определяет не только оттенки цвета, а также литологический состав глин.

Текстура в верхней части слоя глин выражена хуже, чем в нижней. Это объясняется деятельностью корней растений и процессами выщелачивания.

Из вышесказанного следует, что ледниковое озеро вблизи Крустпилсского месторождения глин было сравнительно спокойного характера, о чем свидетельствует преобладание ($\sim 70\%$) содержания в глинах глинистых частиц над фракциями песка ($\sim 5\%$) и пыли ($\sim 2,5\%$).

Ниже приводится гранулометрический состав основных фракций глин, по которым отбирались пробы для сравнения качественных показателей керамзита:

№ № п/п	наименование месторождения глин	№ № проб лаборатор.	основные фракции в мм, в %		
			> 0,05	0,05 - 0,005	< 0,005
1	"Мурлеяс" (Цесисского района) средняя проба	P-922	23,00	38,80	38,20
2	"Мурлеяс" (Цесисского района) с отд. слоя	P-323	11,10	46,50	42,40
3	"Глудэ" (Цесисского р-на)	P-924	2,80	12,80	84,40
4	"Балтица-П" (Краславского района)	P-759	10,10	29,10	60,90
5	"Лажэ" (Айзпутского района)	P-471	10,10	37,40	52,50

Из сводной таблицы видно, что содержание глинистой фракции по средней пробе и пробе отдельного ^{слоя} отобранном на месторождении "Мурлеяс" Цесисского района, незначительное. Поэтому глины этого месторождения относятся к дисперсным глинам.

Глины месторождений "Балтица-П" Краславского района и "Лажа" Айзпутского района относятся также к дисперсным глинам.

Глины месторождений "Глуда" Цесисского района являются очень жирными, так как содержание глинистых частиц составляет 84,4%.

Глины месторождений Цесисского района относятся к глинам девонской системы, а глины месторождений "Балтица-П" и "Лажа" - к четвертичным отложениям.

Минералогический состав определен лишь для глин месторождения "Мурлеяс" Цесисского района по двум пробам (P-922 и P-923).

Во фракции песка преобладают кварц (39,7 - 53,6%) и полевой шпат (20,8 - 30,4%). Акцессорных минералов и карбонатов в этой фракции очень мало (всего 2,1 - 5,5%). В пылеватой фракции преобладающим минералом является слюда (42,3 - 53,3%), затем следуют кварц (26,0 - 26,9%) и полевой шпат. Акцессорных минералов в этой фракции значительно больше (9,2%), чем во фракции песка. В минералогическом составе фракции глинистых частиц констатированы минералы группы гидрослюды и гидроокиси железа. Кроме того, в этой фракции представлены кварц и в незначительном количестве кальцит и доломит.

Зиланское месторождение глин

С целью выявления перспективных запасов глин в окрестности Крустпилсского месторождения произведены поисково-разведочные работы на участке впоследствии названном Зиланским месторождением глин.

Оно расположено в 2 км к юго-востоку от Крустпилсского кирпичного завода, между поселком "Зилани" и усадьбой "Стулнини".

Юго-восточная граница месторождения проходит по правому притоку р. Даугавы, на юго-западе оно граничит с железной дорогой Крустпилс-Даугавпилс, а на северо-западе это месторождение отделяется от Крустпилсского месторождения грунтовой дорогой Крустпилс-Варакляны.

Поверхность месторождения неровная. В западно-восточном направлении в пределах месторождения простирается в 300-500 м ширины долина, относительная глубина которой 3-5 м.

Поисковые скважины заданы по шахматной сетке, разбитой полуинструментальным способом (граф. прил. № 7). Отсутствуют координаты скважин и не произведена нивелировка устьев скважин.

По данным поисковых скважин сводный геологический разрез месторождения (сверху вниз) следующий:

1. Почвенный слой, мощность которого колеблется от 0,15 до 0,40 м.
2. Песок мелкозернистый, пылеватый, коричневато-желтый. Мощность слоя неравномерная и колеблется от 0,00 (скв. № I74) до 1,50 м (скв. № I73).

3) Ленточная глина, жирная, плотная, пластичная, коричневая, с увеличением глубины, глина становится более тощей — пылеватой и в нижней части слоя она очень пылеватая. Весь слой содержит много мелких (\varnothing 1–3 мм) карбонатных конкреций, которые обычно встречаются в верхней части слоя глины, за исключением некоторых скважин (напр. скв. № 164), в которых конкреции встречаются глубже. Размеры конкреций не превышают 5 мм, лишь у самых больших конкреций диаметр достигает 10 мм. Мощность ленточных глин по месторождению колеблется от 0,50 м (скв. № 168) до 5,10 м (скв. № 181). Ленточная текстура этих глин выражена очень слабо. По отдельным скважинам месторождения (скв. №№ 177, 181, 184) под пылеватой глиной следует жирная, очень плотная глина темнокоричневого цвета с фиолетовым оттенком, с меньшим содержанием карбонатов, чем в верхней части слоя глин. Возможно, что эти глины образовались в иных условиях.

4. Ниже слоя лимногляциальных глин залегает мелкозернистый, пылеватый песок желтовато-коричневого цвета. Слой песка повсеместно не выдержан и обнаружен только в северо-западной части месторождения (скв. № 175 и № 190). Слой пройден лишь в верхней части до глубины 3,10 м.

5. Моренная глина, залегающая под ленточной глиной, обнаружена почти на всей поисково-разведочной площади. Глина жирная, красновато-коричневого или коричневого цвета, с редкой мелкой галькой. Слой моренной глины пройден мощностью 0,80 м.

По сравнению с Крустпилским месторождением глин, на данном месторождении не обнаружены интерстадиальные пески.

В юго-западной части Зиланского месторождения обнаружен (скв. № 189) на глубине 1,30 м слой пресноводного известняка, мощностью в 0,60 м. Очевидно, что залегающие над ними слои песка (0,60 м) и глины (0,45 м) намыты после его образования.

Глины Крустпилского месторождения, а также Зиланского месторождения являются одновременными озерными образованиями последнего периода оледенения.

Пылеватость в нижней части лимногляциальных глин на данном месторождении указывает на то, что вначале существования бассейна талых вод здесь имелись иные условия отложения глин, чем на Крустпилском месторождении. Вначале здесь сравнительно медленно протекали потоки талых вод, из которых в дальнейшем образовался бассейн, где отлагались более жирные глины.

У. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

При проходке разведочных скважин водоносный горизонт не достигнут. Грунтовая вода отсутствовала также в карьере.

Наблюдение за уровнем воды в скважинах проводилось в процессе разведочных работ на месторождении в 1948, 1954 и 1957 г.г. Уровень грунтовых вод наблюдался также в колодцах и артскважине, расположенных в пределах месторождения. Данные наблюдения приведены в нижеследующей сводной таблице, в которой показаны (для сопоставления) абсолютные отметки подошвы полезной толщи.

№ № колодца	абсолютн. отметки устья	глубина колодца		уровень воды в м	
		от поверхности земли	в абсолютных метках.	от поверхности земли	в абсолютных метках
1	2	3	4	5	6
1	105,50	13,43	92,02	13,21	92,29
2	104,36	14,87	89,49	13,57	90,79
3	104,74	15,35	89,39	13,90	90,84
4	~100,39	20,00	~89,39	18,00	82,39
артскв.	~101,50	150,00	~49,50	13,00	~88,50

Продолжение:

Расстояние колодца от ближ. скважины в м и ее №	абсолютная отметка подошвы в м	разница между абс.отметк. подошвы и ур. воды в м
7	8	9
24 м № 98	103,29	11,00
35 м № 26	101,17	10,38
50 м № 84	99,24	8,40
20 м № 5	98,19	~ 15,80
~ 90 м № 45	99,85	~ 11,35

Из таблицы видно, что наивысшей абсолютной отметкой подошвы является 103,29 м, а уровня воды (в колодце) — 92,29 м.

Таким образом, грунтовые воды не препятствуют эксплуатации месторождения, так как разница между абсолютными отметками подошвы полезной толщи и уровня воды в колодце равна 11 м.

Упомянутые гидрогеологические условия характерны для восточной части месторождения, которые мало отличаются от гидрогеологических условий в других частях месторождения.

Например по скважине № 45-а, заданной в западной части месторождения, абсолютная отметка подошвы полезной толщи достигает 99,81 м, а уровень воды в артезианском колодце ~ 88,5 м (устье колодца не привелировано). Разница между отметками подошвы слоя и уровнем воды в колодце также здесь составляет 11,31 м.

Отсюда следует, что разница между абсолютными отметками подошвы промышленной толщи глин и уровня воды колеблется от 8,40 до 15,80 м.

На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что грунтовые воды разработке глин Крустпилсского месторождения мешать не будут.

Во время разведочных работ в 1954 г. определены коэффициенты фильтрации для глин Крустпилсского месторождения по пробам отобраным из шурфа № 6. Эти коэффициенты показывают, что глины в вертикальном и горизонтальном направлениях практически водонепроницаемы (см. ниже).

глубина взятия пробы в м.	направление	коэффициент фильтрации
6,30	горизонтальное	$8,3 \cdot 10^{-7}$
6,30	вертикальное	$4,1 \cdot 10^{-8}$

Средний уровень воды р. Даугавы достигает абсолютной отметки 77,33 м, а в период половодья - 88,68. Если учесть, что низшая абсолютная отметка подошвы глин равна 94,25 м (скв. № 88), то воды р. Даугавы при наивысшем своем уровне разработке глин месторождения мешать не могут.

Питьевая вода для нужд поселка Крустпилсского кирпичного завода используется из шахтного колодца № 4. Артезианский колодец, пробуренный в 1956 г. еще не используется из-за отсутствия водокачки и резервуара.

По химанализу установлена пригодность воды из колодца № 4 для питьевых целей. Вода обладает значительной минерализацией (сухой остаток 376,4 мг/л). Это объясняется тем, что первый водоносный горизонт приурочен к свите "d" верхнего девона. Вода имеет высокую карбонатную жесткость (6,63 мг/экв) и значительное содержание железа (0,26 мг/л).

При использовании воды из колодца № 4 для технических нужд (в котлах и при охлаждении двигателя внутреннего сгорания) она должна химически смягчаться.

Зиланское месторождение глины

Поисковой разведкой охвачена площадь в 112 га, половину которой занимает долина. В скважинах, заданных на дне долины вода вскрывалась уже в верхнем слое земли. Наивысший уровень ее наблюдался при проходке поисковой скважины № 184 на 0,10 м от поверхности земли. На склонах и бортах долины уровень воды обнаружен на глубине 1,90 м (скв. № 183) до 4,20 м (скв. № 178) от поверхности. Однако в некоторых скважинах (№№ 164, 168, 188 и 190) вода не встречена.

Появление воды в скважинах связано с наличием пылеватых прослоев в глинах, а также с близким залеганием моренной глины. Нужно отметить, что поиски проводились ранней весной, когда понижения рельефа и верхний слой земли изобилуют водой. Поэтому гидрогеологические условия для эксплуатации месторождения сказываются отрицательно. Но нужно учесть, что месторождение возможно осушить, так как вдоль юго-восточного края месторождения протекает правый приток р. Даугавы. Уровень воды притока лежит на 2 - 2,5 м ниже дна долины, поэтому вполне возможно отводить излишние грунтовые воды в р. Даугаву без особых дополнительных затрат.

Гидрогеологические условия существенны для восточной части месторождения. В западной части его долина суживается и поверхностные воды стекают в западном направлении в протоку железнодорожной насыпи.

Рекомендуется начать разработку месторождения с его юго-восточного края, который дренируется притоком р. Даугавы.

УІ. МЕТОДИКА ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Основываясь лишь на данных ранее проведенных геолого-разведочных работ на Крустпилсском месторождении глин, невозможно было выделить запасы глин пригодных для производства керамзита из подсчитанных запасов кирпичной глины. Поэтому Крустпилсский геолого-разведочный отряд произвел дополнительные геолого-разведочные работы на месторождении с целью выявления пригодного сырья для изготовления керамзита.

Дополнительно разведочные работы проводились на части площади разведанной в 1948 г. и на всей площади разведанной в 1954 г., общей площадью в 54 га.

Нужно отметить, что участок в 5,7 га разведанный в 1948 г. занят постройками новостроящегося кирпичного завода и рабочего поселка, а участок в 2,5 га уже использован для производства кирпича и дренажных труб. Участок площадью 6,5 га предусматривается использовать для производства кирпича уже в 1957 г. (сведения дирекции кирпичного завода). Поэтому дополнительные геолого-разведочные работы на этих участках (общей площадью 14,7 га) месторождения не проводились.

При осмотре ранее разведанных участков месторождения оказалось, что все столбы закрепляющие выработки с 1948 г. и большая часть столбов с 1954 г. уничтожены. Ориентируясь по уцелевшим столбам, при помощи буссоли и 20-метровой стальной ленты возобновлена разведочная 100-метровая треугольная сетка - по двум причинам: I) чтобы заново не производить ниве-

лировки устьев скважин; 2) для сравнения в случае необходимости данных ранее пройденных и новых скважин.

В северо-восточной части месторождения задано 10 новых скважин.

Нумерация выработок являлось продолжением номеров выработок, пройденных в 1954 г., т.е. новозаданные скважины обозначены №№ I53 - I62. Таким образом, ранее пройденные выработки обозначены бывшими номерами (№№ I-I52) лишь присоединен им индекс "а", причем на месте шурфа № 3 задана скважина № 3-бишурф № 3-а.

Абсолютные отметки и координаты для выработок по прежней разведочной сетке приняты те, которые определены раньше.

В процессе дополнительных геолого-разведочных работ на Крустпилсском месторождении глин всего пройдено 84 скважины общим метражом 179,75 п.м.

Проходка скважин производилась ручным ударно-вращательным способом при помощи петлевого бура ϕ 89 мм. Интервалы забурки составляли 0,20 - 0,30 м.

Для точной характеристики полезного ископаемого пройдено 3 контрольных шурфа, поперечным сечением $2,5 \text{ м}^2$, общим метражом 5,9 м. Шурфы размещены равномерно на всей разведанной площади.

С целью выявления перспективных запасов глин, проведена поисковая разведка на соседнем участке Крустпилсского месторождения. На этом участке, названном Зиланским месторождением глин, пройдено 27 поисковых скважин общим метражом 118 п.м.

На Зиланском месторождении глин (площадью 112 га) проведена разбивка поисково-разведочной квадратной сетки: на участке, площадью 32 га - 200-метровая, а на участке площадью 80 га - 400-метровая. Неодинаковые расстояния между скважинами приняты с целью выяснения запасов глин на более обширной площади месторождения.

Нумерация поисковых выработок (№№ 163 - 190) производилась в поле и являлась продолжением номеров разведочных выработок Крустпилсского месторождения глин.

За период полевых работ всего пройдено 112 скважин общим метражом 297,7 п.м.

После окончания буровых работ произведена топографическая съемка доразведанного северо-восточного участка (17 га) Крустпилсского месторождения при помощи теодолита в масштабе 1:2000, а также определены абсолютные отметки путем нивелировки и координаты 10 скважин (заданных в 1957 году).

На сводном топоплане (составленном в 1948 и 1954 г.г.) нанесены постройки рабочего поселка и новостроящегося кирпичного завода, а также контуры ^{карьера} по состоянию на 8 июня 1957 г.

Топографические работы выполнены ст. инженером-топографом Малниекс Я.П.

Для Зиланского месторождения глин топоплан отсутствует, составлена лишь схема размещения поисковых скважин, в масштабе 1:10000 (граф. прил. № 5).

Опробование выработок для лабораторных испытаний проводилось следующим способом. Проба глины, взятая из скважины

до помещения ее в ящик для образцов хорошо очищалась и осматривалась не содержит ли она карбонатных конкреций. После микроскопического осмотра, на пробу действовали несколькими каплями 10% соляной кислоты. В зависимости от интенсивности реакции, приблизительно определялось содержание карбонатов в глине. В полевых условиях такое определение карбонатности не дает точных результатов, но является достаточным для определения границы между карбонатными и малокарбонатными глинами. При сравнении результатов определения содержания CO_2 в глинах, в полевых условиях и в лаборатории, видно, что граница между карбонатными и малокарбонатными глинами установлена правильно, за исключением данных по скважине № 8-а.

и отсюда Глины, содержащие CO_2 не более 2%, отнесены к малокарбонатным.

В верхней части слоя глин карбонаты отсутствуют или содержатся в незначительном количестве, поэтому эти глины отделялись от глин содержащих карбонаты. Опробование малокарбонатных глин производилось на полную мощность выщелоченного слоя. В случае если мощность слоя малокарбонатных глин менее 1 м, проба отбиралась не только от верхнего слоя, а также из нижележащего слоя карбонатных глин на мощность дополняющей 1-й интервал до 1 м. Эти две пробы можно было объединить лишь на основании лабораторных испытаний. Полученные результаты показали, что содержание CO_2 в карбонатных глинах (дополняющих интервал) не превышает 2%. Объединяя эти пробы, увеличилась бы мощность слоя малокарбонатных глин.

Для подтверждения непригодности глины для производства керамзита из-за высокого содержания CO_2 , отобрана еще одна (3-я) проба карбонатных глин с глубины 0,30 - 0,60 м в интервале в среднем 0,5 м. Если слой глины уже сверху скважины оказался с высоким содержанием CO_2 , то опробование производилось лишь по 2-м интервалам.

В полевых условиях неправильно определено содержание CO_2 по 3-ей пробе (сверху) из скважины № 8-а, поэтому упомянутая проба - по данным лаборатории - отнесена к глинам пригодным для производства керамзита.

Глины Зиланского месторождения оказались с высоким содержанием карбонатов, поэтому из скважин отобрано по одной пробе на полную мощность слоя за исключением скважин №№ 164, 172, 184 и 189, из которых взяты 2-3 пробы.

После определения содержания карбонатов, образцы пород (глины) укладывались в специальные ящики с послойными перегородками. Эти ящики на некоторое время помещались в бане (кирпичного завода) для просушки пород до воздушно-сухого состояния. После этого, породы размельчались до крупности зерен ϕ 2 мм и все пробы квартованием доводился до 2 кг. Остаток образца помещался на прежнее место.

Для лабораторных и технологических испытаний также отбирались пробы из шурфов методом борозды на полную мощность слоя полезной толщи глины для производства керамзита. Глубина и ширина борозды взяты в зависимости от мощности слоя. Вес пробы составлял 200 кг.

Всего из выработок Крустпилсского месторождения глин отобрано 186 проб, а из выработок Зиланского месторождения - 33 пробы.

Для сопоставления качества глин и, главным образом, готовой продукции-керамзита, произведено опробование шурфов методом борозды на месторождениях "Лажэ" в Айзпутском районе и "Балтица-П" в Краславском районе.

Средняя проба глин от продукции Мурлейского кирпичного завода отбиралась следующим образом. От ежедневной продукции кирпича-сырца отбирались по 3 штуки (по I-му кирпичу от продукции каждой рабочей смены) в течение 30 дней. Отобранные кирпичи подвергались сушке и размельчению. Конечный вес пробы квартованием доводился до 200 кг. Нужно отметить, что во время производства кирпича-сырца сырье в карьере разрабатывалось на полную мощность полезной толщи.

Кроме средней пробы, из стенки карьера месторождения "Мурлеяс" отобрана еще одна отдельная проба слоя глин.

На месторождении глин "Глуда" опробовано обнажение.

Отбор всех проб для сопоставления продукции-керамзита, за исключением средней пробы, по месторождению глин "Мурлеяс", производился методом борозды, а конечный вес отдельных проб путем квартования доводился до 200 кг.

По всем 224 пробам глин определены гранулометрический состав и содержание CO_2 . Определение гранулометрического состава производилось комбинированным методом. Химический анализ глин произведен по 16 пробам отобранным из 14 выработок.

Технологические испытания произведены по 8 пробам, а специальные технологические (керамзита) - по 14 пробам.

Минералогический состав глин, а также термические испытания произведены по 3 пробам.

Для определения степени остеклования и минералогического состава изготовлены 8 шлифов.

На плане подсчета запасов у каждой горной выработки даны обозначения произведенных видов анализов и испытаний.

УП. КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИН МЕСТОРОЖДЕНИЙ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.

Для качественной характеристики глин пригодных для производства керамзита из горных выработок Крустпилсского месторождения, было отобрано 186 проб глин, из выработок месторождений глин "Мурлеяс" и "Глуда" Цесисского района, "Балтица-П" Краславского района и "Лажа" Айзпутского района - всего 5 проб и 33 пробы из скважин Зиланского месторождения глин.

По всем вышеупомянутым 224 пробам определены гранулометрический состав и содержание CO_2 . Полные химанализы произведены по 16 пробам, в том числе по 9 пробам глин Крустпилсского месторождения. Минералогический состав определен по 1 пробе глин Крустпилсского месторождения и 2 пробам месторождения "Мурлеяс" Цесисского района.

Обычные технологические испытания проводились по 8 пробам, в том числе по 3 пробам Крустпилсского месторождения, по 2 пробам месторождения "Мурлеяс" и по 1 пробе из месторождений "Глуда", "Балтица-П" и "Лажа".

Специальные технологические испытания (керамзита) производились по 14 пробам глин, в том числе по 9 пробам Крустпилсского месторождения глин, по 1 пробе месторождений "Лажа", "Балтица-П" и "Глуда" и по 2 пробам из месторождения "Мурлеяс".

Результаты химических анализов показывают, что глины Крустпилсского месторождения соответствуют „Временным техни-

ческим условиям на испытание глинистых масс для производства искусственной пемзы" (утвержд.ТУ Министерства строительства предприятий угольной промышленности СССР, 1956 г.).

Сводная таблица химического состава глин (в %) по "Временным техническим условиям" и отобранным пробам.

Таблица № .

химические обозначения	по Врем. технич. услов. на исп. глин. масс д/ произв. искусств. керам-зита	глины девонской системы			глины четвертичной системы		
		наименование месторождений					
		"Мурлеяс" Цесис. р-на (сред. проба)	"Мурлеяс" (отдел. проба)	"Глуда" Цесиского р-на	"Балтица-П" Краслав. р-на	Крустпилское место-рождение	"Лажэ" Айзпутского р-на
SiO_2	50-76	67,52	67,74	53,42	61,46	53,96-66,14	60,83
Al_2O_3	8-25	12,06	12,40	22,84	15,35	13,29-17,77	17,05
Fe_2O_3	3-II	7,08	8,52	6,35	8,86	6,33-9,95	7,05
CaO	не более 8	0,39	0,90	1,30	1,06	1,02-8,13	0,90
MgO	"- 8	2,15	1,79	2,72	2,40	1,94-3,04	2,38
$CaO + MgO$	" 10	3,54	2,69	4,02	3,46	3,83-11,13	3,28
SO_3	" 2	0,00	0,04	0,00	0,03	0,08-0,23	0,04
$K_2O + Na_2O$	"2-6	6,60	4,56	6,16	5,02	2,83-6,27	4,75
и.п.и.	3-II	3,50	3,29	6,48	4,99	4,28-10,33	6,18
Температура плавления °C	<1450	>1200	>1200	>1200	1100-1140	1140-1160	1080-1160
Частицы ϕ 0,05-0,005 мм в %	70	77,00	86,90	97,20	90,00	70,10-97,70	89,90

Из таблицы видно, что химический состав глин Крустпилсского месторождения соответствует предъявленным требованиям, за исключением CaO и $\text{CaO} + \text{MgO}$, содержание которых незначительно превышает установленные нормы (CaO больше на 0,13% и $\text{CaO} + \text{MgO}$ на 1,13%).

Температура плавления глин 1450°C , по наблюдениям прежних опытов, оказывается слишком высокой — она удораживает производство, поэтому выгоднее использовать глины, температура плавления которых не превышает 1250°C .

Заклучение о температуре плавления глин можно сделать лишь после общей оценки химического, гранулометрического и минералогического составов.

Глины нашей республики (также Крустпилсского месторождения) содержат в виде карбонатов окиси Ca и Mg в малом или большом количестве, непосредственно которые затрудняют производство керамзита. В связи с тем, содержание карбонатов в глинах необходимо лимитировать.

Так как CaO и MgO в глинах представлены в виде карбонатов то для определения допустимого количества карбонатов в глинах как меру удобно употреблять содержание CO_2 . В производстве керамзита высшего качества допустимое количество CaO равно 5%, таким образом содержание CO_2 (связанного с карбонатами) не должно превышать 2% (в отдельных случаях 2,5%). Кроме того, ~~так~~ содержание CaO определить по всем пробам практически невозможно, ^{поэтому} вместо него определено содержание CO_2 .

Содержание карбонатов в глинах Крустпилсского месторождения увеличивается с глубиной. Поэтому для производства керамзита

может использоваться лишь верхняя часть слоя малокарбонатных глин. Содержание CO_2 по полезной мощности глин колеблется от 0,1% (ш. № 3-а) до 3,7% (скв. № 59-а), а в слое глин пригодных для производства керамзита содержание CO_2 в среднем равно 0,9% (текст. прил. № 5).

По содержанию Fe_2O_3 и Al_2O_3 глины четвертичной и девонской систем в Латвийской ССР вполне соответствует предъявленным условиям (таблица №).

Содержание органических веществ в глинах не допускается выше 1%, в противном случае уменьшается качество продукции — сокращается набухание материала. В глинах Крустпилсского месторождения содержание органических веществ не превышает 0,66%, а в глинах других месторождений использованных для сопоставления оно значительно, но не превышает 1% (в глинах месторождения "Лажа" — 0,81%).

По данным анализов гранулометрического состава глины Крустпилсского месторождения относятся к жирным глинам, за исключением некоторых проб, по которым они являются тощими или очень жирными, количество глинистых частиц колеблется от 38,15% (скв. № 81-а, проба Р-986) до 83,98% (скв. № 71-а, проба Р-946).

Содержание пылеватых и глинистых частиц по условиям не должно быть меньше 70%, а в глинах Крустпилсского месторождения количество упомянутых фракций колеблется от 70,1% (скв. № 156 проба R-120) до 97,3% (скв. № 67-а, R-85). Из этого следует, что глины Крустпилсского месторождения по гранулометрическому составу соответствуют требованиям производства керамзита.

Качество готовой продукции керамзита ~~ухудшается~~ присутствием зерен $\phi > 1$ мм, но в глинах Крустпилсского месторождения количество последних незначительное — от 0,00% (скв. № 23-а, R-57) до 1,38% (скв. № 79-а R-4). Эти зерна представлены, главным образом, карбонатными конкрециями слабой механической прочности (они легко размалываются).

Таким образом, глины вышеупомянутых месторождений, особенно Крустпилсского, по химическому и гранулометрическому составу вполне соответствуют требованиям предъявленным сырью для производства керамзита.

Испытания общих керамических свойств глин производилась по более характерным пробам Крустпилсского месторождения, а также по сопоставляющим пробам месторождений глин Цесисского, Краславского и Айзпутского районов. Эти испытания дают возможность получить данные о температуре обжига глин, огнеупорности, интервалах температур клинкерования и спекания, а также о температуре вспучивания — деформации.

Полагают, что наиболее характерными глинами для производства керамзита являются такие, которые клинкеруются, спекаются и вспучиваются при самой низкой температуре обжига. Высококачественный керамзит получен из глин Крустпилсского месторождения (пробы R-35 и R-76) и месторождения "Лаже" Цесисского (проба P-471). Глины месторождения "Глуда" Цесисского района дали низкокачественный керамзит (проба P-924), хотя образцы подвергались обжигу в восстановительной среде при температуре от 1120°C до 1160°C . При этом эти образцы при упомянутой

температуре обжига показали незначительное неравномерное вспучивание-деформацию.

У испытанных образцов из глин месторождения "Глуда" температура клинкерования на 57°C , спекания на 38°C и вспучивания-деформации даже на 70°C ниже, чем у образцов по глинам месторождения "Лажэ". Но керамзит хорошего качества можно получить также из глин месторождения "Глуда" лишь при температуре обжига выше 1250°C . Эти противоречия объясняются различием сырья.

У глин месторождения "Глуда" при вышеупомянутой температуре обжига не создается жидкая фаза в достаточном количестве. В связи с этим, отсутствуют замкнутые ибри (клетки) и образовавшийся газ легко улетучивается из массы, вызывая лишь незначительное вспучивание последней. У глин этого месторождения наименьшая плотность (2,10) по сравнению с глинами других месторождений.

Из вышесказанного следует, что у глин Крустпилсского и других месторождений, за исключением глин месторождения "Глуда", достаточно велика жидкая фаза, что способствует образованию замкнутых пор, а также более сильному вспучиванию материала (глин).

Учитывая общие свойства, можно определить не только пригодность глин для производства керамзита, возможно также выяснить по температурам огнеупорности, спекания и вспучивания режим обжига.

Характеристика готовой продукции

Керамзит является искусственным пористым стройматериалом с частично остеклованным черепком. Он получается при обжиге без- или малокарбонатных глин в восстановительной среде при температуре спекания.

Правильные геометрические формы придаются готовому материалу формованием его в пиропластическом состоянии или опиливанием после охлаждения. Толщина цельных керамзитовых пластин и блоков может быть в 20 см, а ширина и длина намного больше.

В зависимости от сырья и режима обжига керамзит проявляет различные свойства.

Для характеристики готовой продукции рассмотрены следующие свойства:

- а) структура и вид керамзита
- б) объемный вес керамзита
- в) сопротивление сжатию керамзита
- г) водопоглощение керамзита.

Качество готовой продукции зависит, в основном, от структуры керамзита, т.е. от вида ячеек и их расположения.

При технологической характеристике керамзита приводится описание структуры керамзитовых блоков по той причине, что производство этих блоков является новым и о классификации этой структуры нигде в литературе не указывается.

При лабораторных испытаниях принята классификация керамзита, разработанная центральной лабораторией Министерства строительства Латв.ССР.

а) Керамзит структуры монодисперсных ячеек (фото №№ 1, 2 и 3 стр. 126, 128).

В зависимости от величины средних монодисперсных ячеек структура еще подразделяется:

а _I	-	монодисперсные ячейки	$\phi < 0,1$ мм	
б _I	-	очень мелкие ячейки	$\phi 0,1 - 0,5$ мм	
в _I	-	мелкие ячейки	$\phi 0,5 - 1,0$ мм	(фото № 1)
г _I	-	среднекрупные ячейки	$\phi 1,0 - 2,0$ мм	} (фото № 3)
д _I	-	крупные ячейки	$\phi 2,0 - 5,0$ мм	
е _I	-	особо крупные ячейки	$\phi > 5,0$ мм	

б) Керамзит структуры полидисперсных ячеек характеризуется неравномерными размерами ячеек, где рядом с очень мелкими и среднекрупными беспорядочно размещаются крупные и очень крупные ячейки (фото № 5 стр. 130).

в) Керамзит структуры моно-полидисперсных ячеек (фото №№ 4 5^с, стр. 128 и 130). Данная структура является переходящей с монодисперсных ячеек на полидисперсные. Независимо от структуры и крупности ячеек толщина их стенок может быть различная.

В связи с этим, ячейки подразделяются на:

а _{II}	-	ячейки с наиболее тонкими стенками	толщ. $< 0,01$ мм
б _{II}	-	ячейки с более	" " 0,01-0,05 мм
в _{II}	-	ячейки с	" " 0,05-0,10 мм
г _{II}	-	ячейки с толстыми	" " 0,10-0,20 мм
д _{II}	-	ячейки с очень толстыми	" " $> 0,20$ мм

В зависимости от того, что ячейки являются замкнутыми, или связанными между собой, они еще подразделяются на замкнутые и

открытые. Взаимосвязь ячеек можно обнаружить по количеству водопоглощения определенного после 2-5 часовой варки образцов в воде и последующего охлаждения.

В структуре полидисперсных ячеек необходимо учесть отношение ^{размера малых} ячеек к более крупным, в связи с чем эта структура подразделяется на:

- а_{III} - равномерная полидисперсная структура, если отношение диаметра более крупных ячеек к среднему диаметру мелких равно 5:1
- б_{III} - неравномерная полидисперсная структура, в которой величина более крупных ячеек превышает размер малых 5-10 раз
- в_{III} - очень неравномерная полидисперсная структура, если отношение размера более крупных ячеек к размеру более мелких составляет больше, чем 1:10.

Метод получения керамзита основывается на естественных свойствах глин - вспучивание в восстановительной среде без добавок газообразующих веществ. Основой этого метода являются реакции термической диссоциации и активизацией восстановления составных частей глин.

Эти свойства глин связаны с выделением газообразных продуктов, а также с образованием новых легко плавких соединений (ферросиликатов).

Теоретическое обоснование получения керамзита задерживается по следующим причинам:

1. Сырьем керамзита является полиминеральные глины, при обжиге которых необходимо исследовать сложные многокомпонентные системы.

2. Сырье в процессе нагревания не успевает достигнуть химического равновесия, что препятствует применению до сих пор известных диаграмм плавления растворов.

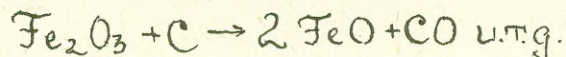
3. Количество газов (по весу), необходимое для образования ячеек, является ничтожным, для определения которого нужна большая точность.

При качественной характеристике технологического процесса нужно учесть естественные и образовавшиеся в процессе нагревания составные части глины. Последние играют большую роль при выделении газовидных веществ и при образовании легкоплавких ($1050 - 1150^{\circ}\text{C}$) соединений. Кристаллизационная вода представленная во многих полиминеральных глинах, выделяется в газообразном состоянии уже при температуре $400-600^{\circ}\text{C}$. Так как керамзит получается при температуре обжига $1050-1150^{\circ}\text{C}$, то можно принять, что кристаллизационная вода уже выделилась и в образовании ячеек больше не участвует.

Органические вещества, находящиеся в глинах, подвергаются процессу коксования в восстановительной среде. В дальнейшем процессе обжига глины они воздействуют двояко:

1. До высокой температуры обжига глины постепенно выделяются газообразные вещества;

2. Воздействие углерода в качестве восстановителя на составные части глины содержащие кислород, например:



При термической диссоциации также выделяются газообразные продукты ($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$).

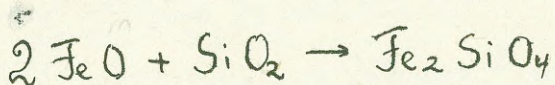
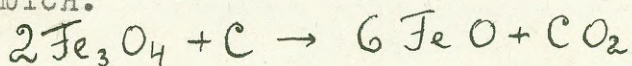
Вода в виде пара может выделяться также из биотита и мусковита.

Диссоциация карбонатов (CaCO_3) содержащихся в глинах практически происходит при температуре $800-900^\circ\text{C}$, но в ходе получения керамзита повышая температуру до 1100°C все содержание CO_2 не успевает выделиться. Учитывая то, что при этой температуре масса легкоплавких глин становится пластичной, часть CO_2 принимает участие в образовании ячеек.

Пористая структура массы образуется лишь тогда, когда при температуре способствующей выделению газов имеется в достаточном количестве жидкой фазы, необходимой для образования стенок ячеек.

Если в массе недостаточное количество жидкой фазы, пористая структура не образуется или масса незначительно вспучивается. Также важно, чтобы образование жидкой фазы произошло быстрее, чем диссоциация какого-нибудь вещества или газообразующие реакции.

Характерными соединениями в процессе образования жидкой фазы являются:



(Файодит, плавится при 1209°C)

Эвтектика $\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ образуется при температуре 1173°C .

Эвтектика Fe_2SiO_4 и $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ (элбит) плавится при 1050°C .

KAlSi_3O_8 - полевошпат калия плавится при 1170°C , а

$\alpha \text{ Al Si}_2 \text{ O}_8$ - анортит - при 1553°C . Эвтектика анортита и полевого шпата плавится при температуре 1040°C .

При получении керамзита важна среда обжига. Прокаливая глины в окислительной среде до температуры 800°C они теряют способность вспучивания. Прокаливая глины в восстановительной среде до 1000°C , после чего охлаждая и заново обжигая при температуре 1120°C , они вспучиваются и дают очень равномерный керамзит.

Нужно отметить, что огнеупорность глин Крустпилесского месторождения в восстановительной среде на $60-100^\circ\text{C}$ меньше, чем в окислительной среде. Снижение огнеупорности зависит от химического и минералогического состава глин. При обжиге глин в окислительной среде органические вещества сгорают при температуре $300-400^\circ\text{C}$ и выделяются образующиеся газы из еще неспекшейся массы. Для сгорания органических веществ используется кислород от атмосферы печи и абсорбированного воздуха в глинах. Но при обжиге глин в восстановительной среде органические вещества постепенно перегреваются образуя тонкодисперсный обогащенный углеродом кокс. С повышением температуры углерод редуцирует Fe_2O_3 до различных ступеней. При получении керамзита в глинистой массе не должно быть слишком много углерода, в противном случае Fe_2O_3 редуцируется в FeO и Fe еще до образования фayoлитов и фayoлитоальбитовой эвтектики.

Равномерное размещение и величина пор, а также независимость порообразующих центров от температуры обжига, показывают: 1) что порообразующее вещество является равномерно диспергированным в глинистой массе и 2) что частицы этого вещества монодисперсны.

00

В процессе прокаливания полиминеральных глин много выделяется газообразных продуктов. Для получения высококачественной продукции необходимо в процессе обжига использовать одну отдельную составную часть. Нежелательные реакции в процессе образования ячеек возможно изолировать с помощью режима обжига своеобразным для отдельных глин.

Отличный керамзит с монодисперсными ячейками можно получить из глин Крустпилсского месторождения, в которых незначительное содержание карбонатов ($\text{CO}_2 \div 2\%$), естественных органических веществ (0,3 - 0,8%) и Fe_2O_3 (6 - 10%). Керамзит, для изготовления которого употреблялась глина с содержанием карбонатов больше 5%, имеет большой объемный вес, а также более высокую механическую прочность. Однако эта глина является очень чувствительной к изменениям температуры во время максимального обжига и поэтому нельзя получить блоков равномерной пористости.

Особое внимание следует обратить на карбонаты, количество которых (CO_2) в глинах, после действия на них 10% HCl , не должно превышать 2%.

Повышенное содержание карбонатов в глинах снижает качество готовой продукции двояко:

1. Карбонаты увеличивают количество шлака, в связи с чем снижается интервал обжига, при котором можно получить блоки монодисперсной структуры. Уменьшается также толщина данных блоков.

2. Содержание карбонатов в глинах, в связи с постепенным выделением CO_2 , задерживает образование равномерной пористости

в блоке. Это влияние возможно ограничить или даже ликвидировать с помощью специального режима обжига. Глины нужно прокаливать при температуре вспучивания до тех пор, пока не будет достигнута полная диссоциация карбонатов.

Влияние гомогенизации массы

Для получения высококачественной готовой продукции, необходимо достигнуть однородность химического состава массы. Под химической однородностью подразумевается стабильность взаимосвязанных отношений составных частей глины. Незначительные неравномерности гранулометрического состава большого влияния на готовую продукцию не оказывают. Изменения гранулометрического состава глин обычно составляют изменения фракций песка и пыли, но в связи с тем, что количество SiO_2 в этих фракциях преобладает над другими составными частями (вообще в глине SiO_2 преобладает), изменения гранулометрического состава сильно не влияют на свойства готовой продукции.

На основании проведенных опытов можно сделать заключение, что керамзит возможно получить приготавливая глины двояко:

1. Гомогенизация глин производится во влажном виде при нормальной консистенции (содержание влаги 24 - 26%). Степень влажности массы во время гомогенизации и закладки в печь должна быть одинаковой.

2. Вначале глины подвергаются быстрой сушке, прокаливая их при температуре до $300^{\circ}C$, после чего размалываются на дис-

ковой мельнице до ~~порошка~~ порошка и в порошкообразном виде помещаются в печь для обжига.

Для получения керамзитового блока 200 мм толщины из гомогенизированной во влажном виде массы, необходимо помещать (подать) глины в печь слоем 40-50 мм толщины. Помещая в печь гомогенизированную глинистую массу в порошкообразном виде, толщина слоя должна быть 80-100 мм. Вышеупомянутые цифры колеблются в известных интервалах в зависимости от того, какого объемного веса и какой механической прочности керамзит желательнее изготовить.

Отощители (песок) применяются в производстве керамзита не для изменения физических свойств глин, а для изменения химического состава массы, т.е. SiO_2 является прибавкой глин в дисперсном виде.

Прибавки песка не улучшают качество продукции.

Блоки изготовленные из глин Крустпилсского месторождения имеют полидисперсную пористость. С прибавкой песка увеличиваются также объемный вес и сопротивление сжатию блоков. Блоки полученные из глин месторождения "Лажа" Айзпутского района, являются частично мелкопористыми. Прибавка песка увеличила объемный вес этих глин, а сопротивление сжатию - снизила.

Из произведенных опытов следует, что допустимое количество песка в глинах Крустпилсского месторождения составляет 30-35%, т.е. фракция пыли и глины должна быть представлена на 70-65%. Поэтому глины данного месторождения пригод-

ные для производства керамзита, отощать не нужно. Если фракция песка в гомогенизированной массе не превышает 30,35%, то песчаные прослойки, встречающиеся в глинистом слое, устранять нет необходимости.

На качество керамзита ~~о~~ влияет ~~содержание~~ содержание карбонатов, имеющиеся в глинах. Для выяснения допустимого количества карбонатов в глинах проведены две серии опытов.

1) С бескарбонатными глинами (месторождения "Лажа", придавая им карбонаты, т.е. доломиты;

2) с естественными глинами (Крустпилсского месторождения) с различным содержанием карбонатов.

По опытам первой серии, с искусственной прибавкой карбонатов, установлено, что карбонаты снижают качество керамзита: увеличивается объемный вес полученных образцов и уменьшается сопротивление сжатию, а также образцы оказались с неравномерной пористостью.

Для опытов второй серии с глинами Крустпилсского месторождения использованы пробы отобранные из скважин (№№ 80-а (P-982), 9-а (R-35), 59-а (R-76), 12-а (R 48/49) и 59-а (R-77, R-78). Первые 4 пробы, с содержанием карбонатов (CO_2) от 0,0 до 1,6%, показали керамзит хорошего качества. Объемный вес готовой продукции колеблется от 0,33 до 0,50, а сопротивление сжатию от 18,7 до 87,3 кг/см². Пробы R-77 и R-78 с содержанием карбонатов (CO_2) 3,9 - 6,3% дали блоки с неравномерной полидисперсной пористостью и большим об"ем-

ным весом. По этим причинам глины с данным содержанием CO_2 оказываются непригодными для производства керамзита.

Из вышесказанного следует, что глина, пригодная для изготовления керамзита высшего сорта, не должна содержать карбонатов или содержание последних (CO_2) может быть незначительным (до 1%). Глины содержащие карбонатов - CO_2 от 1 до 2%, максимум 2,5%, пригодны для получения блоков хорошего качества толщиной 5-10 см. Глины с вышеуказанным содержанием карбонатов, как уже отмечено, повышают объемный вес блоков и требуют очень точного соблюдения режима обжига.

Необходимо, чтобы карбонаты в глинах находились в мелкодисперсном виде, потому что крупные включения образуют неравномерную структуру.

При сопоставлении полученного керамзита из глин Крустпилского месторождения (P-92I) и месторождения "Лажэ" (P-47I) тот оказался различного качества, причем из глин Крустпилского месторождения были получены блоки худшего качества. Вследствие того, что глины вышеупомянутых месторождений различны по гранулометрическому и химическому составу и содержанию органических веществ, произведен опыт с глинами Крустпилского месторождения после прибавления к ним соответствующих добавок (пыли, глины с более высоким содержанием $\text{M}_2 \text{O}_3$, торфа). Добавки даны с расчетом уравнивания разницы между глинами упомянутых месторождений. Испытывая при одинаковых условиях таким образом приготовленные и гомогенизированные массы, установлено, что эти добавки

не устранили образования полидисперсной структуры.

Обжиг керамзита в восстановительной среде закрытых печей требует много горючего.

Опыт обжига массы в окислительной среде, создавая восстановительные условия в самой гомогенизированной массе с применением тонкого помола кокса, желательных результатов не дал.

При обжиге массы в восстановительной среде с добавкой помола кокса до 1% значительно уменьшается вспучивание, а 3% добавка кокса практически приостановила образование ячеек. Необходимо отметить, что при обжиге массы в восстановительной среде с добавкой 5% торфа, вспучивание еще незначительнее, чем с добавкой 1% кокса.

Из вышесказанного следует, что добавка кокса к глинам в таком количестве ($\sim 20\%$), при котором можно было уменьшить внешний обогрев массы и получить в восстановительной среде керамзит хорошего качества, положительных результатов не дает, так как добавка уже 3% кокса практически прекращает образование ячеек.

Под влиянием добавки кокса, очевидно, реакции происходят при низшей температуре, когда еще очень мало жидкой фазы и продукты восстановительного процесса свободно выделяются из массы.

Обжигая массу (2-5 часов) в восстановительной среде при резко повышенной температуре, готовая продукция имела полидисперсную структуру, причем поры средней части оказались меньше крайних.

При упомянутой температуре получен керамзит среднего качества с объемным весом 0,37 - 0,42 и сопротивлением сжатию 29,7 - 37,2 кг/см².

Керамзит с монодисперсными ячейками возможно получить при соблюдении известного подготовительного периода в ходе обжига массы, продолжительность которого зависит:

- а) от толщины обжигаемой массы до вспучивания и
- б) от химического состава массы.

Нужно соблюдать, чтобы вся масса до вспучивания была равномерно нагрета.

Глины, не имеющие составных частей выделяющих газообразные продукты при температуре близкой вспучиванию, нужно обжигать при температуре показанной на ~~кривой~~ кривой I-й ~~части~~ ²⁰⁶ ~~кривой~~ (стр. 206). При незначительном содержании карбонатов в глинах повышение температуры необходимо прекратить за 30-60 минут до начала вспучивания. Этот перерыв повышения температуры дает возможность углекислому газу (CO₂) выделиться из карбонатов. Последний режим обжига изображен кривой II (стр. ²⁰⁶ 206) В связи с ^{различной} длительностью периода нахождения массы при температуре до вспучивания в течение различного времени, были получены блоки с монодисперсной пористостью.

Таблицы результатов проведенных опытов режима обжига приводятся ниже:

обозначен. обжига	длительн. периода при темпе- ратуре до вспучиван (900-1030 °C) в мин	полученная структура	средний объемн. вес	сопротив- ление сжатию кг/см ²
А	150	Монодисперсная, раз- мер ячеек ϕ 0,4 - 0,8 мм	0,74	138
В	90	Монодисперсная, раз- мер ячеек ϕ 0,65 - 1,2 мм	0,55	80
С	45	Полидисперсная порис- тость	0,36	21

Из таблицы видно, что лишь при определенном режиме обжига, также из глин, содержащих незначительное количество карбонатов, возможно получить блоки керамзита хорошего качества с монодисперсной структурой.

Зависимость толщины стенок ячеек от максимальной температуры обжига

Опыты произведены с глинами бескарбонатными (месторождения "Лажа") и малокарбонатными (Крустпилсского месторождения, Р-921).

№ № п/п	виды испытаний	бескарбонатные глины					малокarbonатные глины				
		максимальная температура обжига в °С									
		II60	II40	II20	II00	I080	II40	II20	II00	I080	I060
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Объемный вес	0,32	0,43	0,50	0,67	0,88	0,25	0,30	0,44	0,53	0,79
2	Сопротивление сжатию кг/см ²	43	61	86	127	158	5	12	47	94	163
3	Средняя величина ячеек в мм	2,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,2	0,2 - 0,1	<0,1	10,5 - 5,0	5,0 - 1,0	1,0 - 0,5	0,5 - 0,1	<0,1
4	Толщина стенок ячеек в мм	<0,01	0,01 - 0,05	0,05 - 0,10	0,10 - 0,15	>0,15	0,20 - 0,10	0,10 - 0,05	0,05 - 0,02	0,02 - 0,05	0,05 - 0,10

Из приведенных данных видно, что с понижением температуры обжига увеличивается объемный вес блоков, а величина ячеек сокращается пропорционально снижению температуры.

В толщине стенок ячеек наблюдается определенная закономерность лишь у изделий бескарбонатных глин. Здесь заодно со снижением температуры возрастает толщина стенок ячеек.

Толщина стенок ячеек у продукции, полученной из малокarbonатных глин, при снижении температуры от II40 до II00°С сокращается, а при последующем снижении возрастает.

Нужно полагать, что при температуре ниже 1100°C происходит сливание ячеек, образуя^{тся} более крупные с более толстыми стенками.

В результате опытов установлено, что для получения керамзита высокого качества необходимо, чтобы максимальная температура во время обжига была постоянной.

Интервал максимальной температуры обжига бескарбонатных глин колеблется от 60° до 80°C , а обжига малокарбонатных глин от 40° до 60°C .

Максимальные температуры обжига зависят от химического состава глин. У испытываемых образцов эти температуры различные:

1. Глины месторождения "Глуде" (P-924) при температуре до 1200°C вспучиваются сравнительно незначительно.

2. Глины месторождения "Лажа" (P-47I) при температуре 1120° - 1160°C дают керамзит хорошего качества.

3. Глины месторождения "Балтица-П" (P-759) при температуре 1100 - 1140°C дают керамзит высокого качества.

4. Глины Крустпилсского месторождения -

а) бескарбонатные (R-35, P-982, с содержанием CO_2 до 1%) при максимальной температуре обжига 1120° - 1160°C , а также

б) малокарбонатные (с содержанием CO_2 - 1-2%) при температуре 1060 - 1100°C - дают керамзит хорошего качества.

Свойства массы в пиропластическом состоянии

Очень важным вопросом является придание геометрически-правильной формы готовому керамзиту.

Правильная геометрическая форма дана образцам полученным в лаборатории опиливани^{см} их при помощи круглой пилы корунда (ϕ 400 мм). Керамзит толщиной до 200 мм и с объемным весом до 0,60 возможно пилить со скоростью 10 см/мин (число оборотов пилы 2880 в минуту, мощность мотора 4,5 кВт). При такой обработке керамзита образуются отходы, но зато готовая продукция получает точные формы. Более крупные обрезы возможно использовать в качестве заполнителя при изготовлении легкого бетона, но более мелкие части отходов уносятся водой. Таким образом, придание правильной геометрической формы готовой продукции керамзита (опиловкой) связана с потерями.

Вторым методом придания правильной геометрической формы является обработка обожженной массы в пиропластическом состоянии. В процессе обжига масса получает известную пластичность, возрастающую при ее вспучивании.

При повышении температуры пиропластическое формование массы не возможно. Важно учесть, что после окончания обжига вспучивание массы, независимо от снижения температуры, в течение известного времени (15-20 минут) продолжается.

При выборе приспособления для формования массы в пиропластическом состоянии, необходимо знать консистенцию массы

зависящую от свойств и обработки исходного материала. Консистенция определялась после окончания обжига массы при температуре 1120°C и вспучивания.

По определению консистенции получены следующие результаты:

температура массы	1050°C	1025°C	1000°C	975°C	950°C	925°C
I	2	3	4	5	6	7
Нагрузка ₂ кг/см	0,10	0,16	0,20	0,25	0,40	0,80

Продолжение:

900°C	850°C	
8	9	
1,50	5,00	

Из вышесказанного следует, что:

1. Интервал остывания массы, при котором она находится в пластическом состоянии, является значительным ($1120^{\circ}\text{C} - 900^{\circ}\text{C} = 220^{\circ}\text{C}$).

2. Остывание массы от 1120 до 900°C продолжается 60 минут. Для формирования массы остается лишь 40 минут, так как в течение первых 20 минут масса является слишком мягкой и вспучивание ее еще вполне не окончилось.

3. При снижении температуры ниже 900°C консистенция массы резко увеличивается.

Таким образом, формирование массы в пиропластическом состоянии возможно, так как температура и время (40 минут), а также консистенция массы в данный период времени это вполне позволяет.

При формовке массы в пиропластическом состоянии нужно учитывать следующие условия:

1. Обрезки массы нельзя опять приставлять к формовочной массе, так как это влечет нарушение структуры. В противном случае, в связи с несовершенным прилипанием этих кусков к массе, ~~и~~ уменьшается механическая прочность продукции.

2. Поверхность массы возможно сгладить при помощи медленно передвигающегося цилиндра. При быстром передвижении цилиндра из-за упругости массы прокатку необходимо повторять несколько раз.

3. Боковые грани блоков ~~лучше~~ лучше обрезать быстрыми ударами. Обрез боковых граней в заводских условиях можно совместить с прокаткой поверхности блоков, пристраивая на концы цилиндра соответствующие диски. При формовке массы не наблюдалось прилипание ее к железному и стальному рабочему инструменту.

Сформованные блоки, температура наружной части которых уже снизилась до $850 - 900^{\circ}\text{C}$, подвергаются медленному охлаждению (см. график обжига, стр. 206).

В противном случае блоки растрескиваются и теряют механическую прочность.

Опыт использования метода охлаждения, применяемого в производстве стекла, не дал положительных результатов, так как блоки являются слабо теплопроводными.

При нагревании блока наружная часть его нагревается и расширяется, а внутренняя часть этому не подвергается (из-за слабой теплопроводности), поэтому внутри блока возникают внутренние напряжения и трещины.

Для придания правильных геометрических форм обожженной массе, можно пользоваться также послепрессовочным методом известным в производстве кирпича.

По этому методу требуется, чтобы масса (блоки-сырец) уже имела приблизительно правильные формы и само формование ограничивается лишь приданием точных форм. Формование производится при помощи шамотных пластин, ^{при} медленном передвижении которых, масса без существенных повреждений структуры заполняет пустые углы формы.

Минералооптический осмотр черепка проведен по 8 образцам керамзита из глин Крустпилсского месторождения и месторождений "Лажэ" (Айзпутского района) и "Глуда" (Цесисского района).

Основная масса керамзита представлена краснобурым или бесцветным стеклом с коэффициентом преломления света 1,519 - 1,542. В стеклянной массе встречаются то непреобразовавшиеся, то заново появляющиеся в процессе обжига минералы.

Наименьшее преобразование имеют зерна полевого шпата (альбита) с коэффициентом преломления $n - 1,531$. Зерна кварца частично преобразовавшись в метакристобалит ($n_g = 1,486$) и тридимит ($n_m = 1,469$). В процессе обжига в основной стеклянной массе также образовались анизотропные минералы, из которых первым является муллит ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_3$) включенный в основную массу в виде мелких кристалликов. Кроме того, обнаружен девитрит ($n_g = 1,579$) и энстатит - $MgSiO_3$ (доломитовый, $n_g = 1,665$).

В пробе с большим содержанием карбонатов констатирован также периклаз - MgO . Присутствие периклаза и энстатита в пробе с добавкой доломита свидетельствует о том, что доломит в процессе обжига менее способствует образованию стеклянной фазы, чем содержание в глинах $CaCO_3$.

Зависимость сопротивления сжатию и изгибу от
объемного веса керамзита

Сопротивление изгибу определено ^{для} керамзита с монодисперсной структурой, изготовленного из глин Крустпилсского месторождения. Результаты испытаний показывают, что керамзит с объемным весом до 0,3, сопротивлением на сжатие менее 37,7 кг/см² и сопротивлением изгибу менее 15,8 кг/см², можно использовать лишь как термоизоляционный материал. Керамзит с объемным весом больше 0,3 можно использовать для отделки малых бетонных зданий или в качестве термоизоляционного материала в перегородках зданий. Блоки с объемным весом 0,4 возможно применять в конструкциях малой нагрузки. Сопротив-

ление сжатия этих блоков достигает более $53,0 \text{ кг/см}^2$, а сопротивление изгибу — $20,0 \text{ кг/см}^2$ и больше. Готовая продукция с объемным весом больше 0,5 соответствует уже обыкновенному строительному кирпичу марки "100", а у продукции с объемным весом 0,67 сопротивление сжатию достигает даже 132 кг/см^2 .

У продукции с равномерной полидисперсной структурой сопротивление сжатию ~~является~~ приблизительно на 1/4 до 1/2 меньше, чем у продукции с монодисперсной структурой. У керамзита с неравномерной полидисперсной структурой сопротивление сжатию в 2 раза меньше, чем у продукции с монодисперсной структурой.

Водопоглощение керамзита определялось двумя приемами:

- а) погружая кубики (размером 50x50x50 см) в ванну с водой на 24 часа и
- б) погружая кубики в котел для варки в продолжение 3 часов.

Полученные данные показывают, что между водопоглощением после погружения кубиков в воду и после их варки существует большая разница. Это объясняется тем, что часть ячеек односторонне открыта и вода может проникнуть в середину их лишь при варке.

Установлено, что водопоглощение у керамзита с объемным весом 0,26 — 0,67 после погружения в воду колеблется от 3,8 до 10,3%, а после варки от 12,0 до 67,1%. Эти существенные различия зависят от объемного веса керамзита. При сопоставлении фактического количества воды поглощаемого керамзитом с водопоглощением обычного строительного кирпича оказывается, что керамзит поглощает воду в 4,5 раза меньше, чем кирпич.

Морозостойкость, удельный вес и коэффициент
теплопроводности керамзита

Испытание на морозостойкость проводились двояко:

- а) в естественных условиях и
- б) в искусственных условиях.

Образцы находились в естественных условиях с 16 октября 1956 г. по 16 июня 1957 г. и оказалось, что они отлично выдержали воздействие мороза и другие метеорологические влияния.

Испытание на морозостойкость в искусственных условиях производилось подобно обыкновенному строительному кирпичу (по ГОСТ"у 530-54). После 15 циклов замораживания и оттаивания блоки оказались морозостойкими.

Удельный вес керамзита определялся по более характерным образцам, согласно ГОСТ"у 22М-43, и ~~колеблется~~ колеблется в пределах от 2,53 до 2,60. Нужно отметить, что удельный вес зависит от количества стеклянной массы в материале - чем больше этой массы, тем меньше удельный вес.

Коэффициент теплопроводности определялся по принципу стационарного потока тепла. Коэффициент определенный по одному образцу керамзита из глин Крустпилсского месторождения равен $0,009 \text{ kcal/m час гр}$

После разработки малокарбонатных глин Крустпилсского месторождения, пригодных для производства керамзита, возникает вопрос о пригодности остальных глин для производства кирпича и дренажных труб. Можно принять, что оставшиеся глины

вполне пригодны для производства кирпича и дренажных труб, так как в гранулометрическом и химическом составах этих глин значительных изменений не обнаруживается. Особое внимание заслуживает лишь содержание карбонатов в глинах, которое с увеличением глубины возрастает. Таким образом, глины для производства кирпича и дренажных труб останутся с более высоким содержанием карбонатов и их необходимо до изготовления продукции тщательно гомогенизировать.

Глины Зиланского месторождения

Основные фракции гранулометрического состава глин Зиланского месторождения имеют следующие колебания:

1. Фракция песка ($\phi > 0,05$ мм) колеблется в пределах от 3,9% (скв. № 166) до 26,6% (скв. № 189).

2. Фракция пыли ($\phi 0,05 - 0,005$ мм) - от 9,95% (скв. № 166) до 45,90% (скв. № 189).

3. Фракция глинистых частиц ($\phi < 0,005$ мм) от 51,45% (скв. № 171) до 86,15% (скв. № 166).

Фракция глинистых частиц лишь по двум скважинам (№ 170 и № 189) составляет меньше 50,00%, а по всем остальным выработкам - больше 51,45%, поэтому глины Зиланского месторождения можно отнести к жирным глинам.

По пробам, отобранным из глин Зиланского месторождения (скв. № 172 и № 187), производились 2 химанализа, которые показали одинаковое содержание SiO_2 (53,12 - 53,98%) и сравнительно незначительное количество Al_2O_3 (13,29 - 14,58%) в глинах.

У Содержание карбонатов в этих глинах колеблется в пределах от 8,85% до 11,23%, а количество плавней ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) весьма значительное (21,37%), поэтому глины Зиланского месторождения ~~можно~~ как и Крустпиллского месторождения, можно отнести к легкоплавким глинам.

Данные произведенных анализов свидетельствуют, что из глин Зиланского месторождения возможно изготовить обыкновенный строительный кирпич. Нужно отметить, что эти данные отражают лишь общие свойства глин и не дают полной характеристики их, так как:

- 1) сеть поисковых скважин редкая (расстояния между выработками 200 и 400 м);
- 2) керамические испытания не производились;
- 3) отсутствует топоплан месторождения.

Только после ~~д~~ детальной разведки Зиланского месторождения возможно будет точнее охарактеризовать пригодность глин для производства.

УШ. ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗРАБОТКИ ГЛИН
ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМЗИТА

Дополнительные геолого-разведочные работы на Крустпилсском месторождении глин, проведенные в 1957 г., охватили в 1948 и 1954 г.г. разведанные площади. Абсолютные отметки дополнительно разведанной площади колеблются от 98,74 до 106,22 м над уровнем Балтийского моря (графич. прил. № 4).

Гидрогеологические условия эксплуатации месторождения благоприятные. Уровень грунтовых вод на месторождении находится значительно ниже залегания полезного ископаемого, так как уровень р. Даугавы обычно ~~находится~~ на 16,92 м, а во время паводков на 5,57 м ниже подошвы полезной толщи. Разработке полезного ископаемого могут препятствовать лишь воды атмосферных осадков, которые возможно легко отводить с помощью канавы в старый карьер.

При эксплуатации месторождения вскрышу возможно снять при помощи бульдозера. Вскрыша мощностью от 0,15 м (скв. № 62) до 1,20 м (скв. № 26-а), в среднем 0,52 м, представлена глинистым песком и песком.

Мощность слоя малокербоновых глин, пригодных для производства керамзита, колеблется в пределах от 0,25 м (скв. № 77-а) до 2,30 м (скв. № 80-а), в среднем 1,12 м. Глубже залегают глины пригодные для производства кирпича и дренажных труб. Поэтому разработку глин в карьере следует производить двумя уступами. После снятия вскрышных пород необходимо

разрабатывать сначала глину идущую для изготовления керамики (I-ым уступом), а потом (2-ым уступом) можно произвести разработку глин пригодных для производства кирпича и дренажных труб.

Снятие вскрыши и разработку глин (обоих слоев) рекомендуется производить при помощи бульдозера и одноковшового экскаватора малой мощности.

Глины на Зиланском месторождении возможно разрабатывать, так же как на Крустпилсском месторождении, при помощи механизации. При эксплуатации этого месторождения необходимо учесть лишь одно, что разработку глин нужно начать с юго-восточного края месторождения, создавая этим возможность отвести грунтовые воды в приток р. Даугавы.

IX. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ

Территориальной комиссией по запасам Ленинградского Геологического Управления в 1955 г. на Крустпилском месторождении утверждены следующие запасы:

по категории A_2 - 1.335.662 м³
 по категории В - 356.265 м³
 по категории C_I - 263.169 м³

Забалансовые запасы по категориям $A_2 + B$ - 169.600 м³.

Для производства кирпича Крустпилским кирпичным заводом в 1955 и 1956 годах использовано всего 44.404 м³ глин.

Распределение использованных запасов по категориям следующее:

категория участок	площадь в м ²	глины		вскрыша	
		средняя мощность в м	запасы в м	средняя мощность в м	запасы в м ³
<u>Категория A_2</u>					
Выработанный участок - IX	14440	1,70	24548	0,40	5776
Выработанный участок - X	7480	1,70	12716	0,40	2992
всего			37264		8768
<u>Категория В</u>					
Выработанный участок XI	2800	1,70	4760	0,40	1120
<u>Забалансовые запасы</u>					
Выработанный участок XII	1400	1,70	2380	0,40	560
Итого использ. запасов			44404	-	10448

Средняя мощность слоя глины (1,70 м) и вскрыши (0,40 м) взяты по отчету Ринкс Э.Б.

Учитывая, что новый кирпичный завод и рабочий поселок расположены на площади запасов категории A_2 , из общих запасов нужно вычесть 81938 м³ и отнести их к забалансовым запасам.

Первая площадь запасов (участок III) отчисляемых из запасов категории A_2 , околтурена по пунктам Д, З, Ж, И, скважинам № 35-а и № 34-а и пунктам К и Л. Контур между пунктами Л и Д совпадает с восточной границей охранной полосы вдоль дороги.

Вторая площадь (участок IV) забалансовых запасов околтурена по пункту М, скважинам № 18 и № 19 и пункту Н. Контур между пунктами Н и О совпадает с границей охранной полосы вдоль дороги и продолжается в западном направлении до пункта П, до борта карьера, затем контур следует по краю карьера до пункта М (графич.прил. № 6).

Для подсчета отчисляемых запасов (забалансовых) использовались данные по следующим выработкам: скв. №№ 1, 2, 5, 6, 11, шурф № 1, скв. №№ 18, 19, 20, 21, 22, 32, 33, 34 и 35.

Таблица подсчета переклассифицированных запасов по категории A_2 в забалансовые.

категория участка	площадь участка в м ²	глина		вскрыша	
		средняя мощность слоя в м	запасы в м ³	средняя мощность в м	объем в м ³
Категория A_2					
Переклассифицированные запасы по кат. A_2					
участок III	39420	1,43	56370	0,33	13009
Участок IV	17880	1,43	25568	0,33	5900
Всего			81938		18909

Подсчет запасов произведен методом среднего арифметического на топографической основе масштаба 1:2000. Определение площадей выделенных контуров подсчета запасов производилось с помощью планиметра (фирмы Aott, № 36881).

Из запасов категории A_2 нужно вычесть:

1. Использованные запасы глины в 1955/56 г.г. для производства кирпича и дренажных труб	37264 м ³
2. Переклассифицированные запасы (на площади занятой под постройками)	81938 м ³
Всего	119202 м ³

Для производства кирпича использовано из запасов глины категории В - 4760 м³, а из забалансовых - 2380 м³.

Запасы глины Крустпилсского месторождения увеличились за счет выявленных запасов 10 скважинами, пройденными в 1957 г. в северо-восточной части месторождения. Разведанная площадь примыкает к контуру забалансовых запасов категории В, поэтому выявленные запасы нужно отнести к забалансовым этой же категории. Площадь причисляемых запасов оконтурена по пункту А, скважине № 159, пунктам Б и В (по границе запасов кат. В), скважинам №№ 97-а, 10-а, 96-а и по пункту Г, с которого до пункта А контур проходит по границе запасов кат. В.

Для подсчета запасов использованы буровые скважины № № 4-а, 9-а, 96-а, 97-а, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161 и 162. В результате подсчета забалансовые запасы глины увеличились на 79212 м³.

Таблица подсчета запасов выявленных (заново) в 1957 г.

Категория участка	площадь участка в м ²	глина		вскрыша	
		средняя мощность слоя в м	запасы в м ³	средняя мощность в м	объем в м ³
<u>Категория В</u> Забалансовые запасы Участок околтурен скв. №№ 153-159, 161, 162, вспомогат. пунктами А до Е, скв. №№ 97-а, 10-а, 96-а, вспомогат. пунктами В, Д и А	57400	1,38	79212	0,38	21812

В результате переклассифицирования и выявления (заново) забалансовые запасы составляют 161150 м³ (81938 м³ + 79212 м³).

Таким образом, подсчет запасов полезного ископаемого на Крустпилесском месторождении на I.УП.1957 г. следующий:

категории	запасы на I.УП.1954. в м ³	запасы использован. в промышленности в м ³	запасы переклассифицир. и заново выявленные в м ³	запасы на I.УП.1957 г. в м ³
A ₂	1335662	37264	81938	1216460
B	356265	4760	-	351505
C _I	263169	-	-	263169
Забалансов. запасы по кат. A ₂ + B	169600	2380	161150	328370

Подсчет запасов глин пригодных для производства керамзита произведен в результате дополнительных геолого-разведочных

работ, проведенных в 1957 г. на Крустпилсском месторождении. Подсчет запасов этих малокарбонатных глин (верхнего слоя) произведен на топооснове масштаба 1:2000, методом среднего арифметического. Выбор последнего обусловлен незначительным изменением качественного состава полезного ископаемого (за исключением содержания CO_2) в вертикальном и горизонтальном направлении, с другой стороны правильно расположенной 100-метровой разведочной сеткой на всей площади.

Контур подсчета запасов глин пригодных для производства керамзита проведен на площади запасов категории A_2 по следующим выработкам: скв. №№ 3-а, 4-а, 9-а, 99-а, 26-а, 27-а, 101-а, шурф № 4-а, скв. №№ 98-а, 103-а, 74-а, 79-а, 78-а, 81-а, 52-а, 80-а, 51-а, 50-а, 49-а, 61-а, 71-а, 70-а, 69-а, 68-а, 67-а, 66-а, 65-а, 64 и 54. От скважины № 54 контур проходит до борта карьера и дальше по пунктам П, О, Л, К, скважинам №№ 34-а, 35-а, 22-а, 12-а, 7-а и замыкается у скважины № 3-а. В данный контур входят также забалансовые запасы, выделенные в 1948 г. из категории A_2 .

К забалансовым запасам отнесены те участки, которые заняты постройками или пересекаются дорогами, а также участки, на которых мощность полезного слоя не достигает 1 м.

Участки забалансовых запасов следующие:

1. Полоса шириной 22 м по обе стороны дороги ведущей к заводу. На этой полосе запасы глин для производства керамзита не подсчитаны, как незначительные.

2. Треугольный участок к востоку от скважин №№ 22-а, 12-а и 7-а.

3. Четырехугольный участок вокруг усадьбы Малкални (скв. № 43 и № 56-а).

Контуры вышеупомянутых участков отмечены на плане подсчета запасов (графич.прил.№ 6).

Для подсчета запасов глин по категории A_2 , пригодных для производства керамзита, использованы данные в 1948 и 1957 г.г. пройденных скважин №№ 3-а, 4-а, 7-а, 8-а, 9-а, 12-а, 13-а, 14-а, 22-а, 23-а, 24-а, 25-а, 26-а, 27-а, 34-а, 35-а, 36-а, 37-а, 38-а, 42-а, 43, 44, 45-а, 46-а, 47-а, 48-а, 49-а, 49-а, 50-а, 51-а, 52-а, 54, 55, 56-а, 57-а, 58-а, 59-а, 60-а, 61-а, 64, 65-а, 66-а, 67-а, 69-а, 70-а, 71-а, 73-а, 74-а, 75-а, 76-а, 77-а, 78-а, 79-а, 80-а, 81-а, 98-а, 99-а, 101-а, 103-а и шурфа № 4-а.

Верхняя граница подсчета запасов по категории A_2 проходит по контакту глины с почвенным слоем, песком или супесью.

Мощность полезного слоя колеблется в пределах от 0,25 м (скв. № 77-а) до 2,30 м (скв. № 80-а), в среднем 1,12 м.

Абсолютные отметки полезного слоя колеблются от 98,58 м (скв. № 65-а) до 104,89 м (скв. № 98-а), подошвы от 96,55 м (скв. № 64) до 104,34 м (скв. № 98-а).

Нижняя граница подсчета запасов глин пригодных для производства керамзита, проходит по контакту малокarbonатных и carbonатных глин. По отдельным скважинам, где в глинистом слое содержание carbonатов незначительное и вся глина является

пригодной для получения керамзита, нижняя граница проходит между малокарбонатными глинами и моренной глиной или песком.

Мощность вскрышных пород изменяется от 0,20 м (скв. № 4-а) до 1,20 м (скв. № 26-а), в среднем 0,55 м.

Запасы глин по категории A_2 на Крустпилесском месторождении составляют 1216460 м³, из числа которых пригодных для производства керамзита - 384407 м³.

Запасы глин пригодных для керамзита, которые переведены в забалансовые запасы категории A_2 , исчисляются в размере 17382 м³.

Контуры участков запасов категории В оставлены те же, по которым проведен подсчет запасов в 1948 и 1954 г.г., т.е. они проходят на расстоянии в 25 м (1948 г.) и в 50 м (1954 г.) от контура запасов категории A_2 , за исключением контура проходящего (1954 г.) по середине расстояния между скважинами №№ 96-а, 10-а, 100-а, 97-а - с одной стороны и скважинами №№ 99-а, 26-а, 27-а, 101-а, шурфом № 4-а и скважиной № 98-а - с другой стороны. Скважины №№ 96-а, 10-а, 100-а и 97-а отделены потому, что здесь мощность полезного слоя меньше 1-го м. Нужно отметить, что участок подсчета запасов по категории В ооконтурен по скважинам №№ 3-а, 74-а, 64 и 71-а, исключая полосу шириной 22 м (пересекающуюся дорогой - к заводу).

Для подсчета запасов по категории В глин пригодных для производства керамзита, использованы следующие в 1948 и 1957 г.г. пройденные скважины №№ 3-а, 4-а, 9-а, 99-а, 26-а, 27-а, 101-а; шурф № 4-а и скв. №№ 98-а, 103-а, 74-а, 79-а, 64, 65-а, 66-а, 67-а, 69-а, 70-а, 71-а.

Верхние и нижние границы подсчета те же, что и по категории A_2 .

Мощность полезного слоя глин для производства керамзита в контуре В колеблется от 0,35 м (скв. № 71-а) до 2,20 м (скв. № 64), в среднем 1,08 м. Мощность вскрыши колеблется в пределах от 0,20 м (скв. № 4-а) до 1,20 м (скв. № 26-а) в среднем 0,54 м.

Абсолютные отметки кровли полезного слоя изменяются от 98,58 м (скв. № 65-а) до 104,89 м (скв. № 98-а), а подошвы от 96,55 м (скв. № 64) до 104,34 м (скв. № 98-а).

Запасы глин по категории В на Крустпилсском месторождении составляют 351505 м³, из числа которых пригодных для производства керамзита — 65859 м³.

Контур подсчета забалансовых запасов по категории В (пригодных для керамзита) проходит от пункта А по скважинам №№ 154, 155, 156, 157, 158, 161, 162 и пункту Б, а между пунктами Б и А он совпадает с контуром категории A_2 .

Для подсчета этих запасов использованы следующие скважины №№ 4-а, 9-а, 10-а, 96-а, 97-а, 100-а, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161 и 162.

Верхние и нижние границы подсчета те же, что и по категории A_2 .

Мощность слоя глин колеблется в пределах от 0,40 м (скв. № 4-а) до 2,15 м (скв. № 156), в среднем 1,00 м.

Мощность вскрышных пород колеблется от 0,20 м (скв. № 4-а) до 0,80 м (скв. № 161), в среднем 0,38 м.

Абсолютные отметки кровли полезного слоя колеблются от 102,30 м (скв. № 4-а) до 105,29 м (скв. № 158), подошвы от 101,10 м (скв. № 9-а) до 104,53 м (скв. № 97-а).

б Запасы глин, пригодные для производства керамзита, переведенные в забалансовые категории В, подсчитаны в количестве 75460 м³.

Запасы по категории С_I подсчитанные, в 1955 г., для производства керамзита использовать невозможно. Все скважины прилегающие к запасам категории С_I, показывают более высокое содержание карбонатов в глинах, чем это допускается в керамзитовых глинах.

Таким образом, запасы глин на Крустпилсском месторождении распределяются в следующем:

категория	запасы глин на I.УД.1957 г. в м ³	в том числе: глин, пригодных для производства	
		керамзита	кирпича
А ₂	1216460	384407	832053
В	351505	65859	285646
С _I	263169	-	263169
Забалансовые запасы по категориям А ₂ + В	328370	92842	235528

Из вышесказанного видно, что запасы глин, пригодных для производства керамзита по категориям А₂ + В составляют 450266 м³, а для производства кирпича по тем же категориям на Крустпилсском месторождении имеется еще 1117699 м³ глин.

Зиланское месторождение глин

Подсчет запасов глин на Зиланском месторождении произведен в результате поисковой разведки на площади 112 га. Средняя мощность глин по месторождению равна 3,24 м, а мощность вскрыши 0,41 м.

Подсчет запасов глин пригодных для производства керамзита отдельно не произведен, так как скважины (№№ 164, 176, 184, 189 и 190), по которым констатированы эти глины, не оконтуривают определенные участки (схема размещения скважин).

Общие запасы глин определены по приблизительному подсчету методом среднего арифметического на карте масштаба 1:10000.

Подсчет запасов производился по формуле: $Q = Lh$

где: Q - объем полезного ископаемого в м³
 L - площадь в м² (1120000 м²)
 h - средняя мощность полезной толщи в м (3,24 м)

Таким образом, запасы глин на Зиланском месторождении равны 3628800 м³ (1120000 x 3,24), а объем вскрышных пород 459200 м³ (1120000 x 0,41)

Подсчитанные запасы отнесены к категории С₁, что обуславливается редкой сетью поисковых скважин (расстояние между скважинами 200 и 400 м).

Сводная таблица подсчета запасов глины пригодных для
производства керамзита:

категория обозн.участ.	площадь участка в м ²	глины		вскрыше	
		средняя мощн. слоя в м	запасы в м ³	средняя мощн. в м	объем в м ³
<u>Категория А₂</u>					
Участок I	274340	I, I2	27702I	0,55	I36037
Участок II	95880	I, I2	I07385	0,55	52734
Всего			384407		I8877I
<u>Категория В</u>					
Участок У	3040	I, 08	3283	0,54	I643
Участок UI	I2320	I, 08	I3306	0,54	6653
Участок UP	45620	I, 08	49270	0,54	25635
Всего			65859	-	3393I
<u>Забалансовые запасы</u>					
Участок УШ	75460	I, 00	75460	0,38	28675
Площадь заба- лансовых за- пасов между скв. №№ 7-а, I2-а, 22-а, 36-а	I4I20	I, I2	I58I4	0,55	7766
Площадь под усадьбой Малкални	I400	I, I2	I568	0,55	770
Всего			92842	-	372II

Х. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Сметная стоимость дополнительных геолого-разведочных работ на Крустпилсском месторождении глин, пригодных для производства керамзита, составляет 53800 рублей. Смета составлена по "Справочнику укрупненных показателей стоимости проектных и изыскательских работ" (СУПСИР).

Проектная стоимость 1 м³ сырья равна 0,134 руб., так как предполагалось выявить запасы глин для производства керамзита в количестве 400000 м³.

В результате геолого-разведочных работ подсчитанные запасы глин, пригодных для изготовления керамзита, составляют 543108 м³, а стоимость 1 м³ этих глин равна 0,10 руб., т.е. на 27% меньше проектной. Это снижение стоимости обуславливается тем, что Крустпилсское месторождение уже раньше многократно исследовалось и поэтому многие виды работ при настоящей дополнительной разведке отпали, например: не производились полужаводские испытания глин, произведена топосъемка лишь небольшого участка (17 га), так как для месторождения уже был составлен топоплан масштаба 1:2000.

Нужно отметить, что топоработы в смете не были предвидены и они проводились за счет других работ.

Учитывая, что кроме Крустпилсского месторождения выяснены еще перспективные запасы глин на соседнем Зиланском месторождении, стоимость геолого-разведочных работ на 1 м³

глин снижается больше, чем в 10 раз (стоимость 1 м³ = 0,013 руб.).

Этот факт обуславливается тем, что запасы глин на Зиланском месторождении выявлены при разведочной сетке с расстояниями между скважинами 200 и 400 м.

ХІ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дополнительные геолого-разведочные работы, произведенные в 1957 году на Крустпилсском месторождении глин, дают возможность сделать следующие выводы:

1. Запасы малокарбонатных глин, пригодных для производства керамзита, составляют (на 1 июля 1957 г.):

а) по категории А ₂	-	384407 м ³
б) по категории В	-	65859 м ³
в) забалансовые запасы по категориям А ₂ + В	-	92842 м ³
Всего		- 543108 м ³

2. Отношение мощности вскрыши к мощности слоя малокарбонатных глин составляет 1:2,70, а к мощности всей полезной толщи - 1:4,84, что является хорошим горно-техническим фактором для эксплуатации месторождения.

Разработку полезного ископаемого рекомендуется проводить 2-мя уступами при помощи одноковшового экскаватора. Первым уступом глины разрабатывать нужно для производства керамзита, а вторым - для производства кирпича.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятные.

3. Для производства керамзита возможно использовать лишь те малокарбонатные глины Крустпилсского месторождения, в которых содержание CO₂ не превышает 2%. Гранулометрический состав (< 0,05 - ~70%) и количество плавней этих глин доста-

точные для получения керамзита при температуре обжига 1060 - 1180°C.

4. В глинах не должно быть примесей диаметром больше 1 мм. Для получения продукции хорошего качества, глины нужно тщательно размельчать и гомогенизировать.

5. Керамзит получается при обжиге глинистого порошка разобранного на обжигательной платформе или глинистой пластины нормальной консистенции в восстановительной атмосфере печи.

6. Из бескарбонатных глин можно получить блоки керамзита высокого качества толщиной 20 см.

7. Основное значение имеет режим температуры обжига.

Бескарбонатные глины нужно обжигать при температуре показанной на I-й кривой (206 стр.), а малокарбонатные - 2-й кривой (206 стр.). Обжигая массу при температурах упомянутых кривых, возможно получить керамзит с монодисперсной структурой и объемным весом ~ 0,4. Желательный объемный вес можно достичь изменяя максимальную температуру обжига и время, а также время выдержки при температуре до всучивания.

8. Готовую продукцию можно формовать в пиропластическом состоянии. Интервал температуры, при которой керамзит из глин Крустпилсского месторождения находится в пиропластическом состоянии, является 160 - 260°C, а для формовки можно использовать интервал 100 - 150°C. Формовка массы возможна при температуре до 300°C и ~~время~~ должна происходить в течение 40 минут.

9. Основной массой керамзита является стекло, в составе которого представлены ^{преобразованные} не- и преобразованные или образовавшиеся заново в процессе обжига минералы.

10. Сопротивление сжатию и изгибу керамзита зависит от объемного веса и вида ячеек. Сопротивление сжатию у монодисперсного керамзита с объемным весом от 0,32 до 0,67 колеблется от 37,7 до 132 кг/см², а сопротивление на изгиб - от 12,2 до 49,3 кг/см². У блоков с равномерной полидисперсной структурой сопротивление на сжатие ~~значительно~~ на 1/4 - 1/2 меньше, чем у блоков с монодисперсной структурой.

11. Водопоглощение готовой продукции зависит от объемного веса и структуры. У монодисперсного керамзита с объемным весом от 0,32 до 0,67 водопоглощение при погружке в воду колеблется от 7,6 до 3,8%, а при варке - от 56,3 до 12,0%. Водопоглощение у полидисперсного керамзита более зависит от вида ячеек, чем от объемного веса.

12. Керамзит (самого низшего качества) оказывается морозостойким, после 15-ти циклового замораживания и отлично выдерживает воздействие атмосферных влияний

13. Удельный вес керамзита равен 2,53 - 2,60. Коэффициент теплопроводности у монодисперсного керамзита с объемным весом 0,36 является $\lambda = 0,09 \text{ к кал/м} \times \text{гр.}$

14. Для экспериментального керамзита существуют 3 заводские схемы:

- а) с сушкой естественных глин;
- б) с приготовлением глин для обжига во влажном виде;

в) с сушкой глин в естественных и искусственных условиях.

Упомянутые схемы подробнее рассмотрены в отчете инженера-технолога т. Витиньш Э. (текст. прил. № 4).

15. Запасы глин Зиланского месторождения относятся к категории C_T и составляют 3628800 м^3 . Глины пригодны для производства строительного кирпича. Запасы этих глин дополняют уже известные запасы глин Крустпилсского месторождения и, таким образом, производство кирпича и керамзита обеспечено сырьем на долгое время.

Отношение мощности вскрыши к мощности полезной толщи составляет $1 : 7,9$, что является хорошими горно-техническим фактором для эксплуатации Зиланского месторождения. Гидрогеологические условия требуют начать разработку полезного ископаемого с юго-восточного края месторождения, который дренируется притоком р. Даугавы.

Г Е О



K. Jurevičs

(ЮРЕВИЦ К.Ю.)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. РИНКС Э.Б. - Отчет о детальной разведке Крустпилсского месторождения глин Екабпилсского уезда Латвийской ССР в 1948-49 г.г.
2. ДРИЦ С.Р. - Отчет о детальной разведке Крустпилсского месторождения глин, 1955 г.
3. УССР Министерство строительства предприятий угольной промышленности
Техническое управление - Временные технические условия на испытание глинистых масс для производства искусственной пемзы, 1956 г.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

5 марта 1957 г.

ПРОЕКТНОМУ ИНСТИТУТУ "ЛАТГИПРОГОРСТРОЙ"
МИНИСТЕРСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА ЛАТВИЙСКОЙ ССР

ПЛАНОВОЕ ЗАДАНИЕ

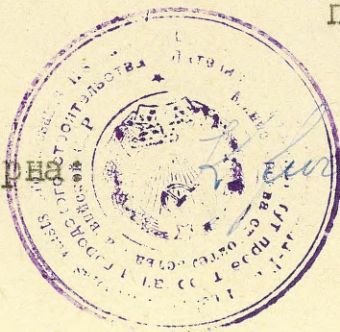
ПО КРУСТПИЛССКОМУ МЕСТОРОЖДЕНИЮ ГЛИН ПРОИЗВЕСТИ
СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

- 1) Произвести опробование глин Крустпилесского месторождения и выявить их пригодность для производства керамзита.
- 2) Оконтурировать участок Крустпилесского месторождения с запасами 400 тыс.м³ глин, пригодных для производства керамзита.
- 3) Сделать сравнение качества глин Крустпилесского месторождения и месторождений "Мурлеяс" и "Глуда" - Цесисского района, "Балтица-П" - Краславского района и "Лажа" - Дивепутского района.
- 4) Дать технологическую схему завода по изготовлению керамзита.

Начальник ПДО Управления
промстройматериалов СНХ Латвийской ССР:

подпись (О.БЕРЗИНЬ)

Копия верна



(ЮРЕВИЦ К.Ю.)

РЕЕСТР РАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК

(пробуренных в 1957 г.)

№ п/п	№ выработки	Общая глубина	Мощность			
			вскрыши	глины для керамзита	глины для кир- пича и дренажн. труб	подстил. пород
1	2	3	4	5	6	7
1.	Скв. (шурф) № 1 ^а	1,90	0,35	1,10	>0,45	-
2.	" " № 3 ^а	2,10	0,50	1,30	-	0,30
3.	Скв. (шурф) № 3 ^б	2,90	0,70	1,90	-	0,30
4.	Скв. № 4 ^а	1,00	0,20	0,40	-	0,40
5.	" " № 7 ^а	2,25	0,50	1,20	-	0,55
6.	" " № 8 ^а	2,30	0,75	1,55	-	-
7.	" " № 9 ^а	1,90	0,35	1,05	-	0,50
8.	" " № 10 ^а	2,35	0,40	0,40	1,00	0,55
9.	" " № 12 ^а	2,00	0,50	1,00	>0,50	-
10.	" " № 13 ^а	1,90	0,40	1,20	-	0,30
11.	" " № 14 ^а	2,00	0,40	1,00	0,30	0,30
12.	" " № 22 ^а	2,70	0,90	0,60	>1,20	-
13.	" " № 23 ^а	2,30	0,50	1,50	-	0,30
14.	" " № 24 ^а	1,85	0,30	0,60	>0,95	-
15.	" " № 25 ^а	1,80	0,20	0,55	>1,05	-
16.	" " № 26 ^а	2,65	1,20	1,35	-	0,10
17.	" " № 27 ^а	2,30	0,30	1,60	-	0,40
18.	" " № 34 ^а	2,35	0,70	1,10	-	0,55
19.	" " № 35 ^а	2,00	0,50	1,00	-	0,50
20.	" " № 36 ^а	2,50	0,90	1,00	>0,60	-
21.	" " № 37 ^а	2,35	0,85	0,35	>1,15	-
22.	" " № 38 ^а	2,00	0,40	1,00	>0,60	-
23.	" " № 45 ^а	2,30	0,85	1,15	-	0,30
24.	" " № 46 ^а	2,30	0,85	1,15	-	0,30
25.	" " № 47 ^а	2,70	0,35	2,05	-	0,30
26.	" " № 48 ^а	2,00	0,35	0,65	>1,00	-
27.	" " № 49 ^а	2,15	1,00	0,50	>0,65	-

1	2	3	4	5	6	7
28.	СРБ. № 50 ^a	2,00	0,50	1,00	>0,50	-
29.	" № 51 ^a	1,90	0,40	0,50	>1,00	-
30.	" № 52 ^a	1,50	0,30	0,35	>0,85	-
31.	" № 56 ^a	2,20	0,30	1,50	-	0,40
32.	" № 57 ^a	2,10	0,85	0,55	0,45	0,25
33.	" № 58 ^a	2,30	0,40	1,60	-	0,30
34.	" № 59 ^a	2,60	1,10	1,00	>0,50	-
35.	" № 60 ^a	2,90	1,10	1,60	-	0,20
36.	" № 61 ^a	1,80	0,25	1,00	>0,55	-
37.	" № 65 ^a	2,20	0,85	1,00	-	0,35
38.	" № 66 ^a	2,30	0,45	1,55	-	0,30
39.	" № 67 ^a	1,85	0,25	1,60	-	-
40.	" № 68 ^a	2,25	0,75	0,40	>1,10	-
41.	" № 69 ^a	2,60	0,65	1,05	>0,90	-
42.	" № 70 ^a	1,90	0,35	0,70	>0,85	-
43.	" № 71 ^a	2,50	0,95	0,35	>1,20	-
44.	" № 72 ^a	2,60	0,30	1,95	-	0,35
45.	" № 73 ^a	2,10	0,50	1,10	>0,50	-
46.	" № 74 ^a	1,90	0,35	1,05	>0,50	-
47.	" № 75 ^a	1,90	0,40	1,00	>0,50	-
48.	" № 76 ^a	2,00	1,00	0,30	>0,70	-
49.	" № 77 ^a	1,85	0,35	0,25	>1,25	-
50.	" № 78 ^a	1,70	0,35	1,35	-	-
51.	" № 79 ^a	2,10	0,40	1,70	-	-
52.	" № 80 ^a	3,30	0,50	2,30	-	0,50
53.	" № 81 ^a	2,95	0,50	2,10	-	0,35
54.	" № 82 ^a	1,70	0,70	-	>1,00	-
55.	" № 83 ^a	1,90	0,90	-	>1,00	-
56.	" № 84 ^a	1,85	0,35	-	>1,50	-
57.	" № 85 ^a	1,70	0,50	-	>1,20	-
58.	" № 86 ^a	1,85	0,80	0,20	>0,85	-
59.	" № 87 ^a	2,00	0,60	-	>1,40	-
60.	" № 88 ^a	1,45	0,50	-	>0,95	-
61.	" № 90 ^a	2,00	0,80	-	>1,20	-
62.	" № 91 ^a	2,10	0,55	0,55	>1,00	-
63.	" № 92 ^a	1,50	0,40	0,60	>0,50	-
64.	" № 93 ^a	1,45	0,50	0,40	>0,55	-

1	2	3	4	5	6	7
65.	СКВ. № 94 ^a	1,60	0,60	0,20	>0,80	-
66.	" № 95 ^a	1,50	0,40	-	>1,10	-
67.	" № 96 ^a	2,35	0,40	1,30	-	0,65
68.	" № 97 ^a	2,10	0,35	0,35	1,00	0,40
69.	" № 98 ^a	2,00	0,50	0,55	>0,95	-
70.	" № 99 ^a	1,90	0,40	1,00	>0,50	-
71.	" № 100 ^a	2,00	0,50	0,70	>0,80	-
72.	" № 101 ^a	2,50	1,00	0,60	>0,90	-
73.	" № 102 ^a	2,00	0,30	1,20	-	0,50
74.	" № 103 ^a	1,90	0,30	0,50	>1,10	-
75.	" № 153	1,65	0,20	0,45	0,55	0,45
76.	" № 154	2,40	0,60	1,40	-	0,40
77.	" № 155	2,50	0,30	1,00	0,80	0,40
78.	" № 156	2,90	0,20	1,10	1,05	0,55
79.	" № 157	2,65	0,75	0,45	0,95	0,50
80.	" № 158	2,65	0,30	1,30	-	0,55
81.	" № 159	2,20	0,30	-	1,35	0,55
82.	" № 160	2,00	0,20	1,40	-	0,40
83.	" № 161	3,40	0,30	2,10	-	0,50
84.	" № 162	1,85	0,30	0,85	-	0,70
85.	Шурф № 3 ^a	2,60	0,70	1,90	-	-
86.	" № 4 ^a	1,90	0,20	1,70	-	-
87.	" № 38	1,40	0,40	1,00	-	-

Поисковые скважины

88.	СКВ. № 163	4,90	0,20	-	4,30	0,40
89.	" № 164	3,45	0,45	1,05	1,40	0,55
90.	" № 165	3,70	0,20	-	3,20	0,30
91.	" № 166	4,30	0,20	-	3,90	0,20
92.	" № 167	5,00	0,30	-	4,20	0,50
93.	" № 168	1,70	0,40	-	0,50	0,80
94.	" № 169	4,50	0,20	-	>4,30	-
95.	" № 170	1,90	0,25	-	1,00	0,65
96.	" № 171	3,80	0,25	-	3,05	0,50
97.	" № 172	4,00	0,20	-	3,30	0,50

1	2	3	4	5	6	7
98.	СКВ. № 173	4,40	1,70	-	> 2,70	-
99.	" № 174	4,65	0,15	-	3,90	0,60
100.	" № 175	4,90	0,25	-	3,15	1,50
101.	" № 176	3,85	1,20	2,40	-	0,25
102.	" № 177	5,30	0,80	-	4,30	0,20
103.	" № 178	5,35	0,25	-	> 5,10	-
104.	" № 179	5,05	0,20	-	4,75	0,10
105.	" № 180	4,20	0,30	-	3,25	0,65
106.	" № 181	5,35	0,15	-	5,10	0,10
107.	" № 182	3,75	0,15	-	3,15	0,45
108.	" № 183	3,50	0,20	-	2,45	0,85
109.	" № 184	5,00	0,25	1,00	3,55	0,20
110.	" № 185	5,95	0,15	-	5,45	0,35
111.	" № 186	4,10	0,80	-	2,80	0,50
112.	" № 187	4,15	0,20	-	3,45	0,50
113.	" № 188	2,10	1,00	-	0,55	0,55
114.	" № 189	4,25	0,85	0,45	2,40	0,55
115.	" № 190	4,90	0,15	1,65	-	3,10

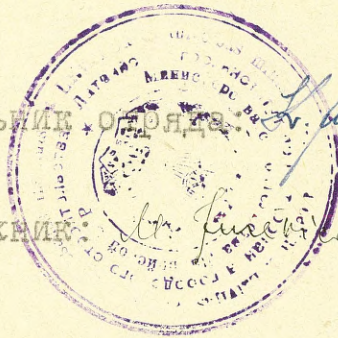
(Пробуренных в 1948 г. По отчету геолога Ринкс Э.Б.)

1.	СКВ. № 1	1,94	0,30	0,98	-	0,66
2.	" № 2	1,80	0,15	0,67	-	0,98
3.	" № 5	3,10	0,34	1,86	-	0,90
4.	" № 6	3,55	0,30	2,00	-	1,25
5.	" № 11	2,80	0,75	0,70	-	1,35
6.	" № 18	3,10	0,65	1,20	-	1,25
7.	" № 19	3,10	0,28	0,69	-	2,13
8.	" № 20	2,20	0,25	1,08	-	0,87
9.	" № 21	6,80	0,20	1,75	-	4,85
10.	" № 31	3,00	0,15	1,65	-	1,20
11.	" № 32	3,30	0,15	1,75	-	1,40
12.	" № 33	3,10	0,15	1,85	-	1,10
13.	" № 39	3,55	0,40	2,55	-	0,60

1	2	3	4	5	6	7
14.	СКВ. № 42	2,80	0,25	1,35	-	1,20
15.	" № 43	3,10	0,40	1,32	-	1,38
16.	" № 44	3,40	1,20	1,75	-	0,45
17.	" № 53	2,25	0,15	1,65	-	0,45
18.	" № 54	2,95	0,30	1,50	-	1,15
19.	" № 55	2,50	0,30	1,60	-	0,60
20.	" № 62	1,15	0,15	0,85	-	0,15
21.	" № 63	3,05	0,25	1,55	-	1,25
22.	" № 64	5,90	0,95	2,20	-	2,75

Начальник отдела  (КРЕВИЦ К.)

Ст. техник  (КРЕВИЦА М.)



ВЕДОМОСТЬ
абсолютных отметок и координат разведочных выработок
(пробуренных в 1957 г.)

№ № выработок	Абсолютные отметки				Координаты	
	УСТЬЯ СКВАЖИН	КРОВЛИ ПРОМЫШЛ. ТОЛЩИ ГЛИНЫ	ПОДОШВЫ ПРОМЫШЛ. ТОЛЩИ ГЛИНЫ ДЛЯ ке- рамзита	ПОДОШВЫ ПРОМЫШЛ. ТОЛЩИ ГЛИНЫ ДЛЯ кир- пича	+ - x	+ - y
1	2	3	4	5	6	7
Скв. (шурф) № 1 ^а	101.495	101.145	100.45	-	-39784.39	-3855,95
Скв. № 3 ^а	100.95	100,45	99.15	-	-39615.19	-3652,57
Скв. (шурф) № 3 ^б	101.782	101.082	99.182	-	-40126.75	-4062.75
Скв. № 4 ^а	102.496	102.296	101.896	-	-39617.17	-3552.59
" № 7 ^а	101.682	101.182	99.982	-	-39700.78	-3704.27
" № 8 ^а	102.299	101.549	99.999	-	-39702.76	-3604.29
" № 9 ^а	102.91	102.56	101.51	-	+ 645.75	+ 150.55
" № 10 ^а	104.08	103.68	103.28	102.28	+ 639.12	+ 350.41
" № 12 ^а	102.176	101.676	100.676	-	-39786.37	-3755.97
" № 13 ^а	102.348	101.948	100.748	-	-39788.35	-3655.99
" № 14 ^а	103.807	103.407	102.407	102.107	-39790.33	-3556.01
" № 22 ^а	102.476	101.576	100.976	-	-39871.96	-3807.67
" № 23 ^а	101.905	101.405	99.905	-	-39873.94	-3707.69
" № 24 ^а	103.420	103.120	102.520	-	-39875.92	-3607.71
" № 25 ^а	103.871	103.671	103.121	-	-39877.90	-3507.73
" № 26 ^а	103.77	102.57	101.22	-	+ 469.32	+ 244.73
" № 27 ^а	104.29	103.99	102.39	-	+ 466.00	+ 344.67
" № 34 ^а	101.394	100.694	99.594	-	-39955.57	-3959.35
" № 35 ^а	101.422	100.922	99.922	-	-39957.55	-3859.37
" № 36 ^а	101.616	100.716	99.716	-	-39959.53	-3759.39

1	2	3	4	5	6	7
СРБ. № 37 ^a	102.276	101.426	101.076	-	-39961.51	-3659.41
" № 38 ^a	103.09	102.69	101.69	-	-39963.49	-3559.43
" № 45 ^a	101.810	100.960	99.810	-	-40039.18	-4111.03
" № 46 ^a	101.598	100.748	99.598	-	-40041.16	-4011.05
" № 47 ^a	101.568	101.218	99.168	-	-40043.14	-3911.07
" № 48 ^a	102.383	102.033	101.383	-	-40045.12	-3811.09
" № 49 ^a	103.287	102.287	101.787	-	-40047.10	-3711.11
" № 50 ^a	103.841	103.341	102.341	-	-40049.08	-3611.13
" № 51 ^a	104.645	104.245	103.745	-	-40051.06	-3511.15
" № 52 ^a	104.70	104.40	104.05	-	+ 292.88	+ 338.93
" № 56 ^a	100.068	99.768	98.268	-	-40120.81	-4362.69
" № 57 ^a	100.430	99.580	99.030	98.580	-40122.79	-4262.71
" № 58 ^a	101.038	100.638	99.038	-	-40124.77	-4162.73
" № 59 ^a	101.940	100.840	99.840	-	-40128.73	-3962.77
" № 60 ^a	102.574	101.474	99.874	-	-40130.71	-3862.79
" № 61 ^a	103.180	102.930	101.930	-	-40132.69	-3762.81
" № 65 ^a	99.434	98.584	97.584	-	-40206.40	-4414.39
" № 66 ^a	100.178	99.728	98.178	-	-40208.38	-4314.41
" № 67 ^a	101.202	100.952	99.352	-	-40210.36	-4214.43
" № 68 ^a	102.565	101.815	101.415	-	-40212.34	-4114.45
" № 69 ^a	103.487	102.837	101.787	-	-40214.32	-4014.47
" № 70 ^a	103.792	103.442	102.742	-	-40216.30	-3914.49
" № 71 ^a	103.105	102.155	101.805	-	-40218.28	-3814.51
" № 72 ^a	104.32	104.02	102.07	-	+462.68	+ 444.61
" № 73 ^a	104.19	103.69	102.59	-	+ 459.36	+ 544.55
" № 74 ^a	104.80	104.45	103.40	-	+ 456.01	+ 644.11
" № 75 ^a	103.40	103.00	102.00	-	+ 384.42	+ 191.89
" № 76 ^a	104.58	103.58	103.28	-	+ 381.10	+ 291.83

1	2	3	4	5	6	7
СРБ. № 77 ^a	104.61	104.26	104.01	-	+ 377.78	+ 391.77
" № 78 ^a	105.03	104.68	103.33	-	+ 374.46	+ 491.71
" № 79 ^a	104.98	104.58	102.88	-	+ 371.13	+ 591.66
" № 80 ^a	104.71	104.21	101.91	-	+ 296.20	+ 238.99
" № 81 ^a	104.49	103.99	101.89	-	+ 289.56	+ 438.87
" № 82 ^a	104.05	103.35	-	-	+ 286.15	+ 538.37
" № 83 ^a	103.76	102.86	-	-	+ 217.94	+ 13.73
" № 84 ^a	104.34	103.99	-	-	+ 214.62	+ 86.21
" № 85 ^a	104.49	103.99	-	-	+ 211.30	+ 186.15
" № 86 ^a	104.29	103.49	103.29	-	+ 207.98	+ 286.09
" № 87 ^a	103.41	102.81	-	-	+ 204.66	+ 386.03
" № 88 ^a	103.05	102.55	-	-	+ 201.34	+ 485.97
" № 90 ^a	104.07	103.27	-	-	+ 133.04	+ 66.57
" № 91 ^a	103.83	103.28	102.73	-	+ 129.72	+ 33.37
" № 92 ^a	104.00	103.60	103.00	-	+ 126.40	+ 133.31
" № 93 ^a	103.93	103.43	103.03	-	+ 123.08	+ 233.25
" № 94 ^a	103.36	102.76	102.56	-	+ 119.76	+ 333.19
" № 95 ^a	102.96	102.56	-	-	+ 116.44	+ 433.13
" № 96 ^a	103.80	103.40	102.10	-	+ 642.43	+ 250.48
" № 97 ^a	105.23	104.88	104.53	103.53	+ 635.80	+ 450.35
" № 98 ^a	105.39	104.89	104.34	-	+ 632.48	+ 550.29
" № 99 ^a	104.32	103.92	102.92	-	+ 557.53	+ 197.64
" № 100 ^a	104.99	104.49	103.79	-	+ 554.22	+ 297.57
" № 101 ^a	104.47	103.47	102.87	-	+ 550.90	+ 397.51
" № 102 ^a	104.57	104.27	103.07	-	+ 547.58	+ 497.45
" № 103 ^a	104.70	104.40	103.90	-	+ 544.26	+ 597.39
" № 153	103.12	102.92	102.47	101.92	+ 730.65	+ 203.39
" № 154	103.57	102.97	101.57	-	+ 727.33	+ 343.32

	1	2	3	4	5	6	7
Скв. № 155	104.42	104,12	103.12	102.32		+ 724,02	+ 403,25
" № 156	104.40	104,20	103,10	102,05		+ 720.70	+ 503.16
" № 157	105.36	104.61	104.16	103.21		+ 717.38	+ 603.13
" № 158	105.59	105.29	103.49	-		+ 714.06	+ 703.07
" № 159	106.22	105.92	-	104.57		+ 709.71	+ 802.63
" № 160	105.38	105.18	103.78	-		+ 629.16	+ 650.23
" № 161	105.43	104.63	102.53	-		+ 625.81	+ 749.79
" № 162	104.93	104.63	103.78	-		+ 540.91	+ 696.95
Шурф № 3 ^а	101.782	101.082	99.182	-		-40126.75	-4062.75
" № 4 ^а	104.57	104.37	102.67	-		+ 547.58	+ 497.45
" № 38	103.09	102.69	101.69	-		-39963.49	-3559.43

(Пробуренных в 1948 г. по отчету геолога Э.Ринкс)

Скв. № 1	99.825	99.525	98.545	-		-39611.23	-3852.53
" № 2	100.603	100.453	99.783	-		-39613.21	-3752.55
" № 5	100.393	100.053	98.193	-		-39702.07	-3901.33
" № 6	101.090	100.790	98.790	-		-39698.80	-3804.25
" №11	101.131	100.381	99.681	-		-39782.41	-3955,93
" №18	99.863	99.213	98.013	-		-39864.04	-4207.59
" №19	100.857	100.577	99.887	-		-39866.02	-4107.61
" №20	101.067	100.317	99.737	-		-39868.00	-4007.63
" №21	101.613	101.413	99.663	-		-39869.98	-3907.65
" №31	100.558	100.408	98.758	-		-39949.63	-4259.29
" №32	100.513	100.363	98.613	-		-39951.61	-4159.31
" №33	101.703	101.553	99.703	-		-39953.59	-4059.33
" №39	98.621	98.221	95.671	-		-40027,30	-4710.91
" №42	100.156	99.906	98.556	-		-40033.24	-4410.97

1	2	3	4	5	6	7
СКВ. № 43	100.583	100.183	98.863	-	- 40035.22	- 4310.99
" № 44	101.326	100.126	98.376	-	- 40037.20	- 4211.01
" № 53	99.383	99.233	97.533	-	- 40114.87	- 4662.63
" № 54	100.108	99.808	98.308	-	- 40116.85	- 4562.65
" № 55	100.248	99.948	98.348	-	- 400118.83	- 4462.67
" № 62	98.741	98.591	97.741	-	- 40200.47	- 4714.33
" № 63	99.218	98.968	97.418	-	- 40202.44	- 4614.35
" № 64	99.697	98.747	96.547	-	- 40204.42	- 4514.37

Нач.отряда

(ЮРЕВИЦ К.)

Ст. техник

(ЮРЕВИЦА М.)



ПЕРЕВОД С ЛАТЫШСКОГО

О Т Ч Е Т

о лабораторном производстве и испытаниях ячеисто-
керамических блоков (керамзита), изготовленных из
глин Крустпилсского и других месторождений.

Р и г а
1957 год

В В Е Д Е Н И Е

Испытания глин Крустпилсского месторождения на керамзит^{х)} производились в 1956-1957 г.г. в Центральной лаборатории по испытанию ^(стройматериалов) ~~Министерства~~ Министерства строительства Латвийской ССР.

Работы проведены согласно заданию геолого-разведочной экспедиции "Латгипрогорстрой" Министерства строительства Латвийской ССР. Указанной экспедицией были доставлены в лабораторию необходимые пробы глин.

В задачу лабораторных испытаний входило:

а) Установление возможности изготовления керамзитовых блоков из глин Крустпилсского месторождения, одновременно испытать ряд глин других известных месторождений республики на керамзит.

б) Установить необходимые технологические параметры для составления проекта производственного предприятия по изготовлению керамзита из глин.

Рабочая схема испытания.

Учитывая, что изготовление керамзитовых блоков и плит находится еще в состоянии испытаний, что еще не установлена даже методика лабораторных испытаний глин, по которой можно было бы иметь возможность предварительно

х) Правильно ячеистая керамика, но для удобства произношения примем в данном отчете слово керамзит.

установить параметры изготовления керамзитовых блоков, было необходимо произвести целую серию испытаний для разных глин, чтобы применить статистический метод при определении и оценке результатов. Чтобы получить необходимые данные для сравнения различных кирпичных глин и установить возможность применения их для изготовления керамзита, пришлось произвести полные керамические испытания для глин из целого ряда месторождений.

Обозначения и нумерация проб глин, присланных в лабораторию, приведены в таблице № 1.

Испытания производились по следующей схеме:

А. ОБЩИЕ АНАЛИЗЫ ГЛИН

1. Гранулометрический состав глин.
2. Минералогический состав глин.
3. Химический состав глин.
4. Общие керамические испытания глин:
 - а) Пластичность.
 - б) Формовочная влажность и вода затворения.
 - в) Усадка при сушке.
 - г) Объемный вес во влажном и высушенном состоянии.
 - д) Коэффициент чувствительности к сушке.
 - е) Сопротивление на изгиб высушенных образцов-кирпичиков.
 - ж) Потеря при прокаливании при 9 разных температурах обжига.

- з) Усадка при обжиге при 7 разных температурах обжига.
- и) Общая усадка при 7 разных температурах обжига.
- к) Водопоглощение при 7 разных температурах обжига.
- л) Объемный вес при 7 разных температурах обжига.
- м) Сопротивление на изгиб при 7 разных температурах обжига.
- н) Наиболее характерные температуры обжига при производстве кирпича (при водопоглощении 15%, 5% и 2%).
- о) Температура вспучивания-деформации.
- п) Температура клинкерования и спекания.
- р) Огнеупорность.

Б. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРАМЗИТА (ячеистой керамики)

1. Дефиниция и общие свойства керамзита.
2. Влияние гомогенизации сырья на свойства керамзита различных глин.
3. Влияние влажности и способа формовки массы на свойства керамзита.
4. Влияние отошающих добавок (песок) на свойства керамзита.
5. Влияние естественной примеси карбонатов и добавки доломита на свойства керамзита.
6. Влияние добавки глин богатых Al_2O_3 , пылеватости и торфа на свойства керамзита, изготовленного из Крустпилеских глин.

7. Влияние добавки каменноугольного кокса на свойства керамзита при обжиге массы в окислительной и восстановительной среде.

8. Влияние режима обжига глин на свойства керамзита.

9. Свойства массы в пиропластическом состоянии.

10. Минералооптическая характеристика керамзитового черепка.

11. Зависимость сопротивления сжатию и изгибу от объемного веса керамзита.

12. Водопоглощение керамзита.

13. Морозостойкость керамзита.

14. Удельный вес и теплопроводность керамзита.

В. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

А. ОБЩИЕ АНАЛИЗЫ ГЛИН

1. Гранулометрический состав глин

Всего из Крустпилсских глин определен гранулометрический состав по 219 пробам комбинированным сито-ареометрическим методом (метод Казагранде). Полученные результаты приведены в таблице 2.

Из анализов видно, что только две пробы (P-986 и R-164) показали содержание глинистых частиц (38,13% и 30,50%) меньше 40%, поэтому они относятся к пылеватым, мало дисперсным (тощим) глинам. Приблизительно 25% образцов показали количество глинистых частиц в пределах 40-60%. Эти

глины относятся к среднедисперсным глинам. Большинство образцов содержат глинистых частиц в пределах 60–80% и относятся к дисперсным (очень жирным) глинам. Большинство образцов содержат карбонатные включения $\phi > 1,0$ мм вредные для кирпичного производства и для производства керамзита. Но необходимо отметить, что глины идущие на изготовление керамзита – конкреции не содержат, но если случайно они попадутся, то необходимо их раздробить, т.е. измельчить. В литературе правильно отмечено, что для изготовления керамзита необходимо иметь глины с частицами $\phi < 0,05$ мм более 70% (в отдельных случаях можно допустить содержание частиц 65%).

2. Минералогический состав глин.

Минералогический состав глин определен 2 методами:

а) Минералогический состав песчаных ($> 0,06$ мм) и пылеватых (0,06 – 0,005 мм) фракций определен поляризационным микроскопом иммерсионным методом.

б) Минералогический состав глинистой фракции ($< 0,005$ мм) определен при помощи аппарата Курнакова. Полученные результаты приведены в табл. №3.

В песчаной фракции Крустпицеских глин (Р-921) содержится кварца 67,5%, полевого шпата 17,5%, акцессорных минералов – 14,0%, карбонаты в песчаной фракции отсутствуют.

В пылеватой фракции кварца всего 27,4%, слюды – 24,3%,

акцессорных минералов - 19,9%, полевого шпата - 19,5%. Содержание карбонатов во фракции незначительно, всего 8,9%.

Минералогический состав глин фракции диаметром $> 0,005$ мм определен при помощи аппарата Курнакова. Из полученной термограммы (см. термограмму №1) видно, что глины содержат гидрослюда. Присутствие гидрослюды подтверждают эндотермические эффекты при температурах $+127^{\circ}\text{C}$, 571°C и 865°C .

Экзотермический эффект с максимумом при 344°C свидетельствует о присутствии органических веществ и минералов содержащих гидрокислы железа, а также минералов группы монтмориллонита.

В песчаной фракции глин месторождения "Мурлея" (P-922, P-923) содержится кварца 39,7 - 53,6% и полевых шпатов 20,8 - 30,4%. В пробе P-923, по сравнению с пробой P-922, увеличенное содержание слюды.

Акцессорных минералов в глинах месторождения "Мурлея" мало - 2,1-3,4%, а карбонатов еще меньше - 0,0-2,1%.

В пылеватой фракции больше всего слюды 42,3 - 53,3%, кварца - 21,0-26,9% и полевых шпатов 12,2 - 22,5%, акцессорных минералов в пылеватой фракции больше чем в песчаной фракции (7,1 - 9,2%). Пылеватая фракция почти не содержит карбонатов (0,0 - 0,5%).

Минералогический состав глинистой фракции определен по термограммам №2 и №3, полученным при помощи аппарата Курнакова. Сравнив обе термограммы видно, что эндотермические

эффекты при темп. 130°C и 582°C указывают на присутствие минералов группы гидрослюд, а эффекты с максимумом при температурах 776°C и 890°C на присутствие в глинах доломита и кальцита. Необходимо отметить на присутствие кварца (эндотермический эффект при 582°C).

Экзотермический эффект с максимумом при температуре 333°C указывает на присутствие органических веществ и минералов гидроокислов железа.

При определении количества акцессорных минералов, их общая сумма принята равной 100%.

Из акцессорных минералов преобладают рудные минералы. В песчаной фракции Крустпилсского месторождения они составляют 97,8% из всего количества акцессорных минералов. Из прозрачных минералов в песчаной фракции встречаются только гранат (1,5%), циркон (0,5%) и апатит (0,5%).

В пылевой фракции из прозрачных минералов содержится роговой обманки - 7,0%, циркона - 2,6%, авгита 1,3%, граната - 1,8% и др.

В песчаной фракции глин месторождения "Мурлея" рудных минералов больше, чем в глинах Крустпилсского месторождения (98,1 - 98,6%). Из прозрачных акцессорных минералов сохранились наиболее прочные: циркон и рутил. В пылевой фракции также сохранились указанные минералы и турмалин.

Необходимо отметить, что рудные минералы месторождения глин "Мурлея" представлены, главным образом, гематитом (в отраженном свете ярко-красный цвет). На Крустпилском месторождении глин встречаются пирит и лимонит. В песчаной и пылевой фракции глин месторождения "Мурлея" встречаются

зерна кварца и полевого шпата с признаками регенерации.

3. Химический состав глин

Химический состав глин определен обычным аналитическим методом. Органические примеси определены по Тюрину, а сумма $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ математически, как разность от 100%. Учитывая, что примесь карбонатов сильно отражается на свойствах керамзита, CO_2 определен для всех проб. Результаты анализов приведены в таблицах гранулометрического состава. Все глины необходимо отнести к глиным богатым плавнями.

Как по химическому составу определить — годна ли глина для производства керамзита? Данные, указанные в литературе относятся к получению керамзита (также искусственной пемзы) и допускают более широкий подбор глин. Для производства керамзита (ячеистой керамики) из глин, к химическому составу последних необходимо предъявить еще одно условие: у глин должен быть такой химический состав, чтобы из нее можно было получить керамзит при температуре не выше 1200°C , в противном случае серьезно удорожается аппаратура изготавливающая керамзит.

Временные технические условия на испытание глинистых масс для производства искусственной пемзы предусматривают нижеследующие требования:

SiO_2	-	50	-	76%
Al_2O_3	-	8	-	25%
Fe_2O_3	-	3	-	11%

CaO	-	не более	8%
MgO	-	не более	8%
CaO+MgO	-	не более	10%
SO ₃	-		2%
K ₂ O + Na ₂ O		2	- 6%
		п.п.п.	3 -11%

Температура плавления - 1450°С

70% частиц размером 0-0,05 мм

По наблюдениям Центральной лаборатории, для изготовления керамзита при температуре 1060 - 1160°С, максимально 1200°С, пригодна глина с огнеупорностью 1180 - 1250°С (максимально - 1300°С). По химическому составу нельзя еще определенно установить пригодность глин для производства керамзита в указанных интервалах, т.к. еще очень важно знать минералогический и гранулометрический состав. Например: по химическому составу пробы Р-471 (четвертичные глины) и Р-923 (девонские глины) почти одинаковые, но их свойства различны.

Глины первой пробы при температуре 1120-1160°С дают высококачественный керамзит, а глины второй пробы при температуре 1180°С только показывают признаки вспучивания. До температуры 1180°С нет возможности получить керамзит также из глин девонской системы (пробы Р-922 и Р-924). Установлено опытом, что четвертичные глины с содержанием CaO + MgO более 8% непригодны для получения керамзита, потому что от незначительного изменения температуры сильно изменяется однородность пористости и полученный керамзит имеет очень толстые стенки ячеек.

Содержание СаО допускается не более 5%, этим ограничивается также содержание MgO, так как глины встречающиеся в республике содержат MgO значительно меньше, чем СаО. При получении керамзита из глин отрицательным компонентом, мешающим процессу, является, главным образом, присутствие СаО и MgO, которые в глинах встречаются, в основном, в виде карбонатов (химически - активнейший в процессе обжига), потому можно принять содержание CO₂ как определителя содержания карбонатов в глинах. Наблюдения показывают, что содержание CO₂ в глинах для изготовления керамзита должно быть до 2%, максимум 2,5%. Содержание в глинах Fe₂O₃ в производстве керамзита не играет особой роли, так как его меньше 4% только в глинах юрской системы и больше 10% констатировано в отдельных пробах глин девонской системы.

В глинах для производства керамзита важно было установить в каких минералах встречается Fe₂O₃, потому что между девонскими и четвертичными глинами имеется серьезная разница: в девонских глинах Fe₂O₃ обволакивает частицы, а в четвертичных - входит в состав целого ряда минералов.

Несмотря на то, что практически не было возможности произвести химанализы для всех проб, присланных в лабораторию, мы можем принять для четвертичных глин, идущих на производство керамзита, нижеследующие условия:

а) Содержание CO₂ не должно превышать 2% (в исключительных случаях допускается 2,5%).

б) Пылеватой и глинистой фракции в глинах должно быть больше 70% (в исключительных случаях можно допустить 65%).

в) Глины не должны содержать частицы диаметром больше 1,00 мм, ибо крупные фракции песка понижают качество керамзита.

г) Содержание органических веществ не должно быть больше 1%, что уменьшает вспучивание глин, а при 3% полностью останавливается образование керамзита в восстановительной среде печи.

4. Общие керамические испытания глин (таблицы 6-10)

Общие керамические испытания глин произведены для характерных проб Крустпилесского месторождения и, для сравнения, для проб глин месторождения "Лажа" - Айзпутского района, "Балтица-П" - Краславского района, "Мурлея" и "Глуда" - Цесисского района.

Керамические свойства вышеуказанных глин известны, поэтому не будем их повторять, но в таблице 10 укажем характерную температуру обжига (в окислительной среде) и огнеупорность.

Существует обоснованное мнение, что для производства керамзита пригодны глины, имеющие наименьшую температуру обжига, вспучивания, спекания и клинкерования.

Испытания ~~///~~ произведенные лабораторией ^{для} десятков образцов глин показывают, что наилучший керамзит можно получить из глин месторождения "Лажа" (проба Р-471) и идентичных Крустпилесских глин (пробы Р-35 и Р-76). Данные анализов показали, что не глины месторождения "Лажа", а глины место-

рождения "Глуда" (проба Р-924) имеют наиболее низкую температуру вспучивания, спекания и клинкерования. Глины обеих вышеуказанных месторождений имеют низкие температуры, но у глины месторождения "Глуда" температура клинкерования на 57°C , спекания на 38°C и вспучивания на 70°C ниже, чем соответствующие температуры для глины месторождения "Лажа". Произведя обжиг глины обеих месторождений в одинаковых условиях (в восстановительной среде) при температуре $1120 - 1160^{\circ}\text{C}$, глины месторождения "Лажа" дали очень высококачественный керамзит, а глины месторождения "Глуда" показали неодинаковую, очень незначительную вспучиваемость, хотя признаки вспучиваемости показались при температуре 110°C .

В лаборатории химического факультета ЛГУ из глины месторождения "Глуда" получен высококачественный керамзит при температуре 1250°C .

Указанные противоречия объясняются свойствами исходного материала: Из таблицы № 9 видно, что образец Р-924, обожженный при температуре 900°C достигает максимальной плотности - 2,10 - сравнивая с удельным весом число незначительное поскольку удельный вес обожженной глины равен 2,60. При более высокой температуре обжига глина постепенно вспучивается и при температуре 1200°C объемный вес ее равен 0,97. Из таблицы № 8 видим, что при температуре 1100°C имеются открытые поры (водопоглощение 30,1%), которые остаются открытыми также при температурах 1150°C и 1200°C . Отсюда следует, что в массе недостаточно жидкой фазы для образования закрытых пор и при выделении газообразных продуктов масса имеет незначительное вспучивание.

Пробы Р-471, Р-759, Р-921, Р-75^а и Р-991^а перед вспучиванием достигают значительную плотность 2,32 - 2,46 (больше жидкой фазы) и потом сразу достаточно быстро вспучиваются. Из вышеизложенного вытекает, что из общих керамических свойств глин можно достаточно точно установить не только пригодность глин для производства керамзита, но также режим обжига необходимый для соответствующей глины в зависимости от огнеупорности, вспучивания и температуры спекания.

Б. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРАМЗИТА (ЯЧЕИСТОЙ КЕРАМИКИ)

1. Дефиниция и общие свойства керамзита

Керамзит (ячеистая керамика) представляет собой искусственный строительный камень с частично стекловатым черепком, который получается при обжиге специальных сортов глин в восстановительной среде и формовке в пиропластическом состоянии или опилровке после охлаждения.

Из известного легкого бетона, заполнителем которого является керамзит, последний в Нидерландах обозначают "Klinker-Isolit ", в Англии - "Expandet-Clay ", в США - "Naydite ", в Дании - "Blåhton-Betonklinker ", также "Leca" (*leichte expandierte ceramische Aggregate*).

Керамзит (ячеистая керамика) отличается от вышеуказанных сортов керамзита, своим органическим исходным сырьем, которое дает возможность получать блоки и плиты толщи-

ной до 20 см, также остальные размеры (ширина, длина), на много превышают размеры керамзита заграничного, кроме того, керамзит (ячеистая керамика) имеет определенную структуру при определенном режиме обжига.

От пеностекла керамзит отличается более дешевым сырьем (глина без всяких добавок), составом шихты, более простым технологическим процессом, меньшим количеством стеклянной фазы в черепке.

От пенокерамики керамзит отличается технологическим процессом, большим содержанием стеклянной фазы в черепке, меньшим объемным весом и более высокой механической прочностью.

В зависимости от сырья, — свойств глин и режима обжига, полученный керамзит обладает различными свойствами. Обычно он характеризуется нижеследующими свойствами:

- а) структурой и видом ячеек,
- б) объемным весом,
- в) сопротивлением сжатию,
- г) водопоглощением.

Качество керамзита, главным образом, зависит от структуры керамзита, т.е. формы и расположения ячеек.

На основании лабораторных данных, полученных при изготовлении блоков керамзита (30 x 25 x 50 см) можно принять следующую классификацию структур:

- а) Монодисперсная ячеистая структура (фото №1,2,3).

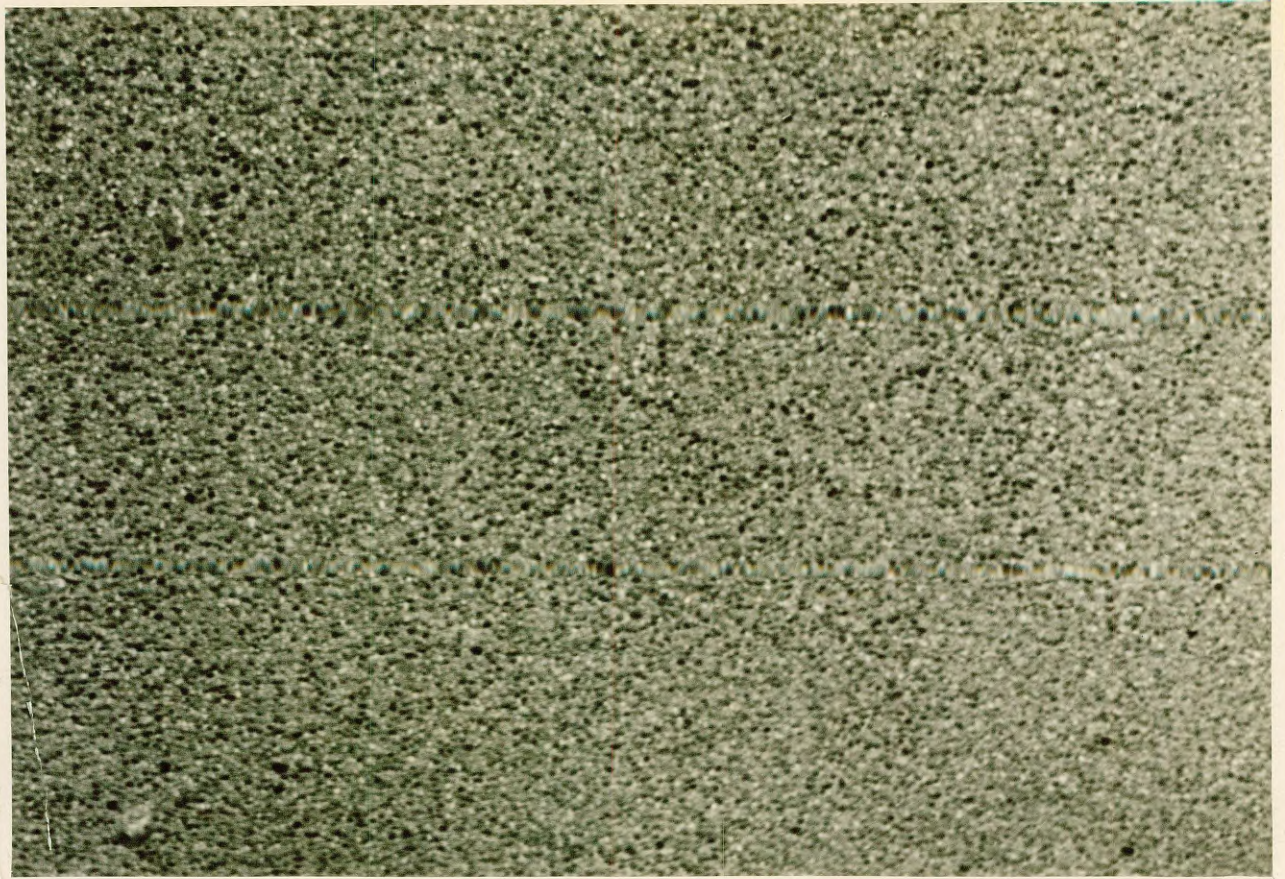


Фото № 1. Монодисперсная ячеистая структура
с очень мелкими ячейками.

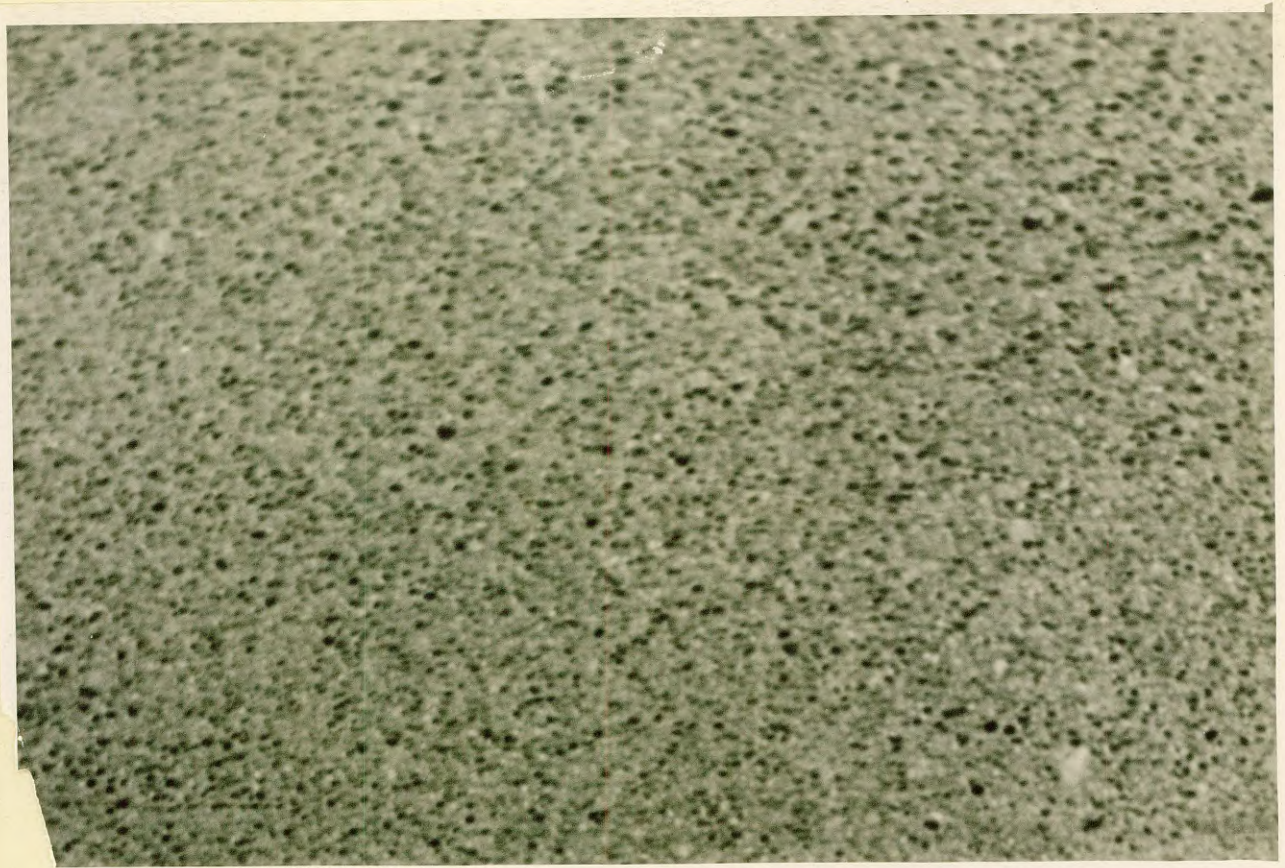


Фото №2. Монодисперсная ячеистая структура
с мелкими ячейками

В зависимости от средней величины ячеек монодисперсной структуры керамзит можно подразделить:

- а) керамзит с микроячейками $\varnothing < 0,1$ мм,
- б) " с очень мелкими ячейками $\varnothing 0,1 - 0,5$ мм,
- в) " с мелкими ячейками $\varnothing 0,5 - 1,0$ мм,
- г) " с средним размером ячеек $\varnothing 1,0 - 2,0$ мм,
- д) " с большим размером ячеек $\varnothing 2,0 - 5,0$ мм,
- е) " с очень большим размером ячеек $\varnothing > 5,0$ мм.

На фото № 1 показан керамзит с мелким размером ячеек, а на фото № 3 - керамзит с средним и очень большим размером ячеек.

б) Полидисперсная ячеистая структура.

Керамзит с этой структурой характерен неравномерной величиной ячеек: очень мелкие до средних размеров ячейки встречаются совместно с беспорядочно расположенными ячейками больших и очень больших размеров (фото № 5^d).

в) Моно-полидисперсная ячеистая структура.

Эта структура является переходной между приведенными а и б структурами (фото № 4 и 5-с).

Если в разрезе керамзитового блока изменяются размеры ячеек, то речь идет о моно- или полидисперсной структуре.

а

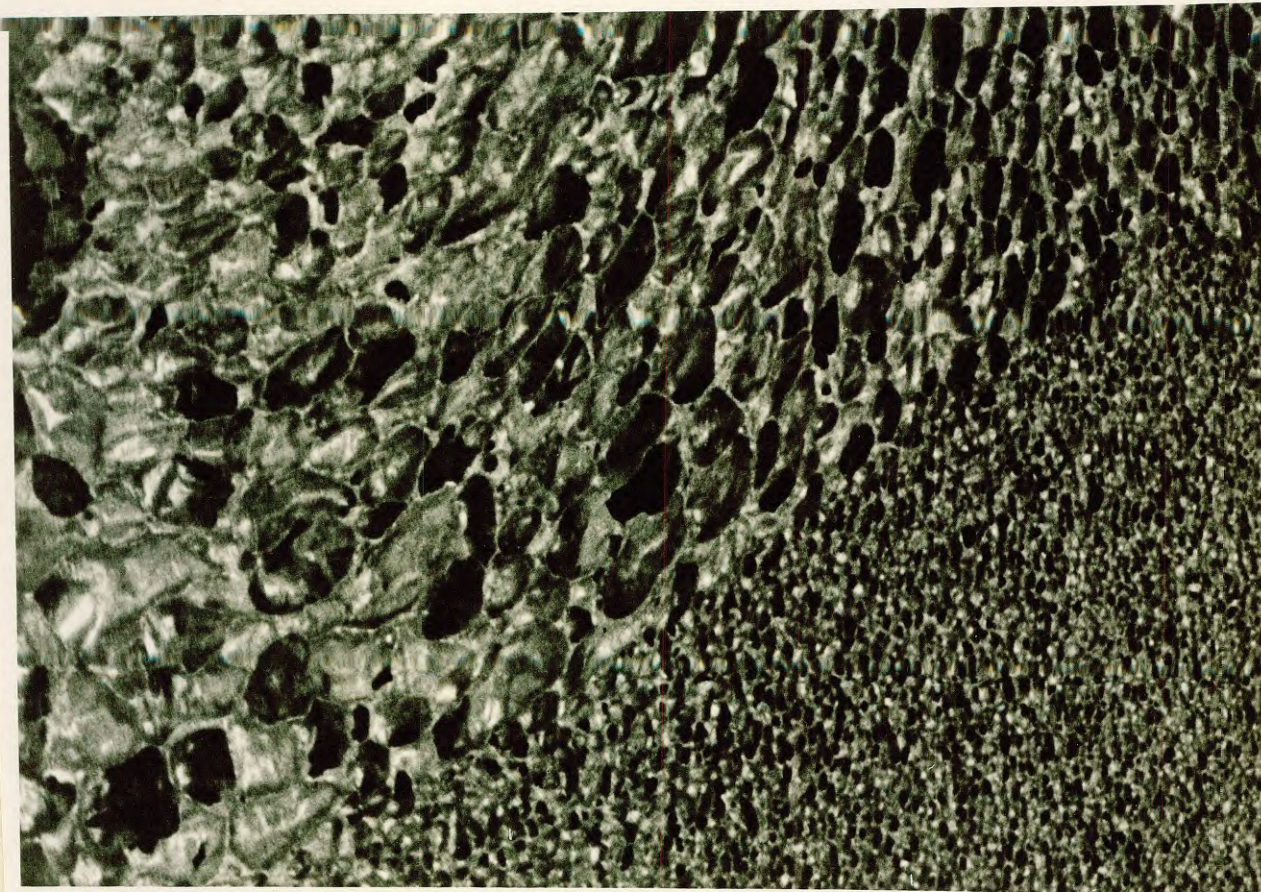


Фото №3. а) Керамзит с ^{очень} крупноячейистой структурой (Р-921)
 б) Керамзит с среднекрупной ячейистой структурой (Р-754).

Получено при одинаковой температуре обжига (1160°С)

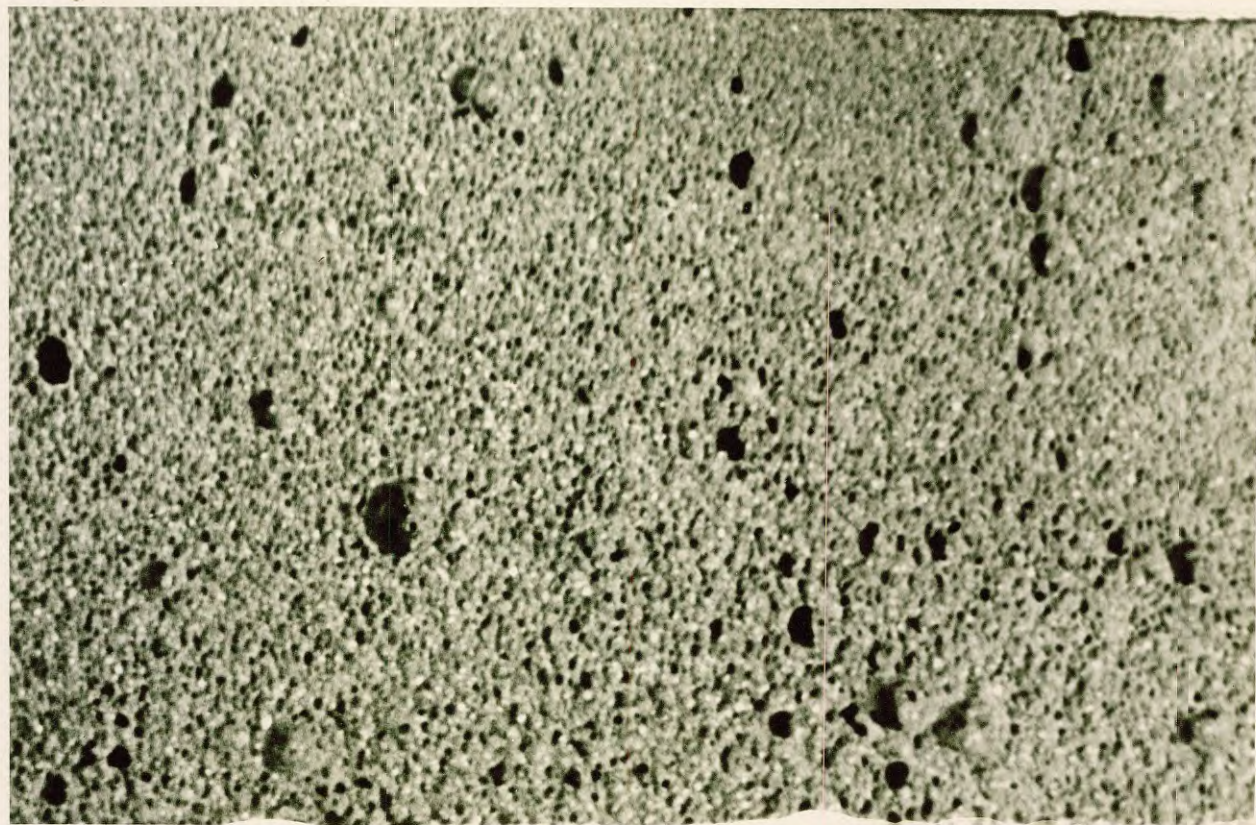


Фото №4. Керамзит с моно-полидисперсными ячейками.

Независимо от формы и величины ячеек, толщина стенок может быть различная.

В зависимости от толщины стенок, ячейки бывают следующие:

а"	ячейки с очень тонкими стенками	<	0,01 мм
б"	" с тонкими	"	0,01-0,05 мм
в"	" с средне-толстыми	"	0,05-0,10 мм
г"	" с толстыми	"	0,10-0,20 мм
д"	" с очень толстыми	"	> 0,20 мм

В зависимости от того, соединяются ли ячейки между собой или полностью изолированы, они подразделяются на открытые и закрытые.

Чтобы узнать какие ячейки, необходимо кипятить образцы 2-5 часов (большие образцы еще дольше) в воде, потом охлаждая их до комнатной температуры определить водопоглощение. Определение водопоглощения можно произвести также в вакуумном аппарате (без кипячения).

При описании структурных особенностей блоков с полидисперсными ячейками, необходимо учесть соотношение диаметров мелких ячеек к большим. В зависимости от указанного соотношения диаметров ячеек, можно выделить следующие структуры керамзита:

- а" - равномерно-полидисперсная структура, если диаметр больших ячеек превышает средний диаметр мелких ячеек ~85 раз;

- б''' - неравномерно-дисперсная структура, если ячейки с большими диаметрами превышают мелкие не меньше чем в 5-10 раз;
- в'' - очень неравномерно-полидисперсная структура, если большие ячейки превышают мелкие не более чем в 10 раз.

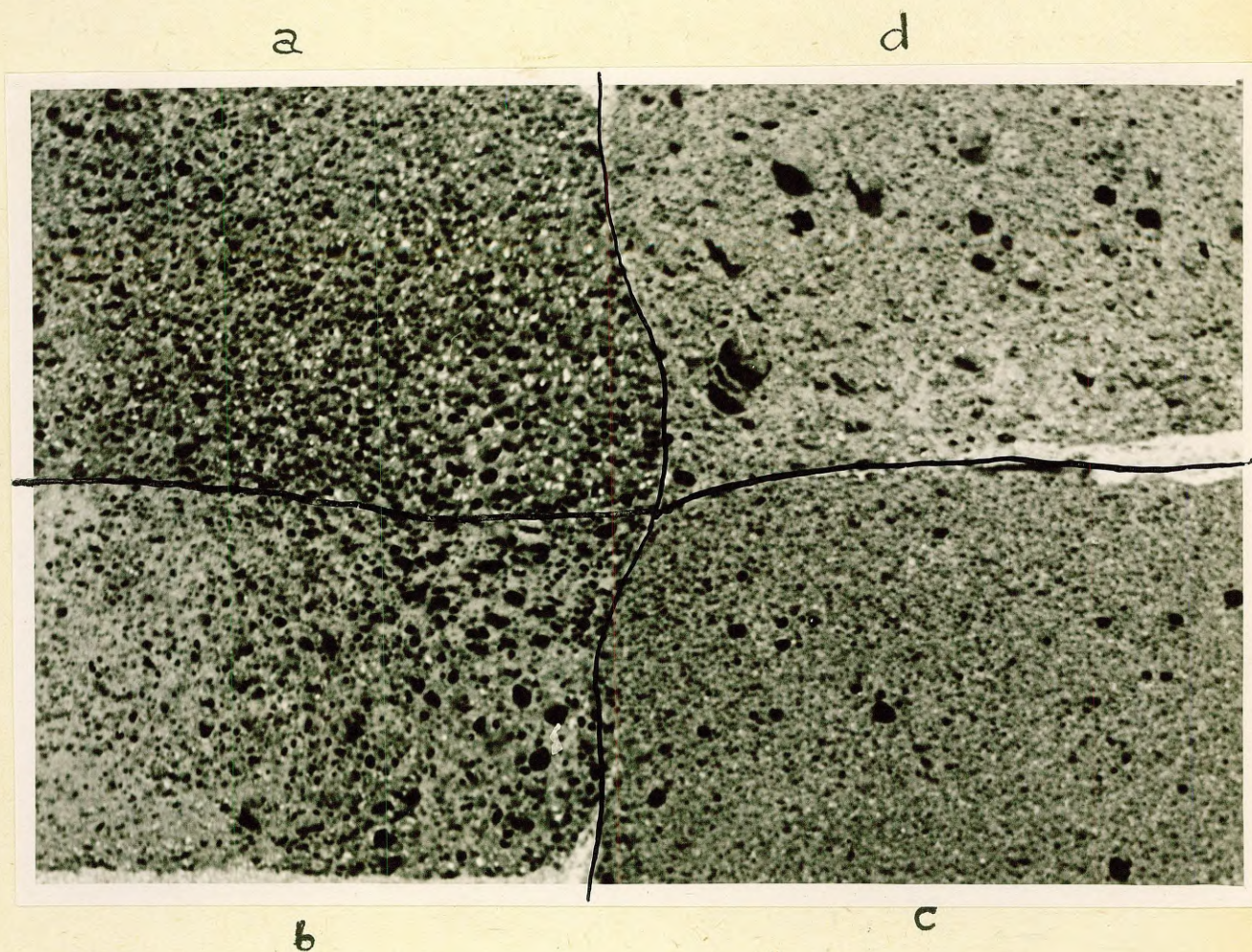


Фото № 5. Структура керамзита из 4-х различных глин.

- а - Глина месторождения "Лажа" Айзпутского района (Р-471)
содержит CO_2 - 0,0 %, глинистых частиц - 52,2%.
- б - Глина Крустпилсского месторождения (Р - 75^а)
содержит CO_2 - 0,6 %, глинистых частиц - 45,5%.
- с - Глина Крустпилсского месторождения (Р - 991^а),
содержит CO_2 - 1,9 %, глинистых частиц - 63,65%.
- д - Глина Крустпилсского месторождения (Р - 921)
содержит CO_2 - 1,7 %, глинистых частиц - 64,8%.

Все пробы обожжены в одинаковых условиях и при одинаковой температуре.

Центральная лаборатория Министерства строительства для получения керамзита испытывала в качестве сырья глины специально исследованные для этой цели, которые без всяких добавок в восстановительной среде печи вспучиваются.

Указанный метод производства керамзита основывается на термической диссоциации и на окислительно-восстановительных процессах составных частей глин, которые связаны с выделением газообразных продуктов с одновременным образованием в процессе обжига новых более легкоплавких (ферро-силикатных) соединений.

Представить теоретический процесс образования керамзита затруднительно по нижеследующим причинам:

а) При изготовлении керамзита употребляются полиминеральные глины, поэтому при обжиге их необходимо исследовать трудно обозримые, сложные многокомпонентные системы (4 - 8).

б) Глины, употребляемые при изготовлении керамзита - полидисперсная порода, которая в коротковременном процессе обжига не в состоянии прийти в химическое равновесие, что затрудняет изучение известных диаграмм плавления.

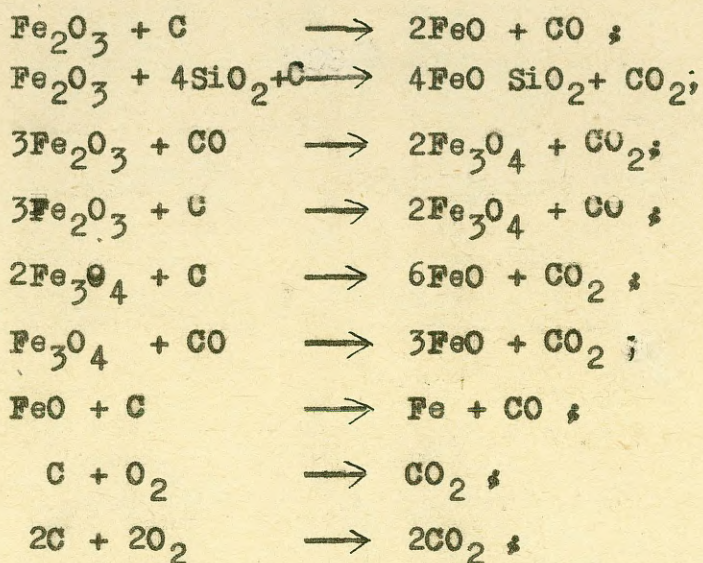
в) Теоретически количество газа по весу необходимое для образования ячеек очень мало и количественное определение его требует большой точности.

Для характеристики технологического процесса образования керамзита, необходимо учесть естественные и получившиеся от нагревания синтетические составные части глин, имеющие значение при выделении газообразных веществ и образовании легкоплавких ($\sim 1050 - 1150^{\circ}\text{C}$) соединений.

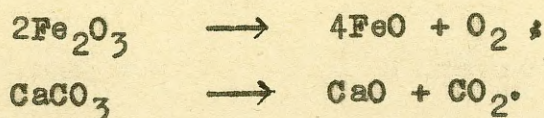
В полиминеральных глинах много составных частей, содержащих кристаллизационную воду, которая при температуре $400 - 600^{\circ}\text{C}$ выделяется в виде газа. Учитывая, что керамзит образовывается при температуре $1050 - 1150^{\circ}\text{C}$, можно принять, что кристаллизационная вода уже вся выделилась и не принимает участия в процессе образования ячеек.

Серьезное значение может иметь составные части органических веществ в глинах, которые в восстановительной среде участвуют в коксообразовательном процессе и постепенно выделяют газообразные продукты до высоких температур обжига глин.

Кроме того, остаток углерода действует как восстановитель на кислородосодержащие частицы глин, например:



При термической диссоциации тоже выделяются газообразные продукты. Например:

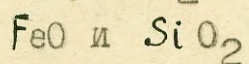
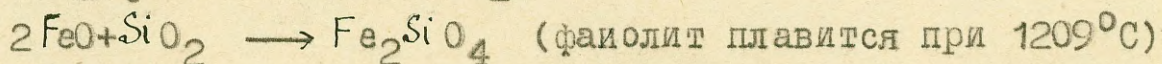


Вода в состоянии пара может выделиться из биотита - $\text{H}_2\text{KFe}_3 \text{AlSi}_3\text{O}_{12}$, и мусковита (KH) AlSiO_4 .

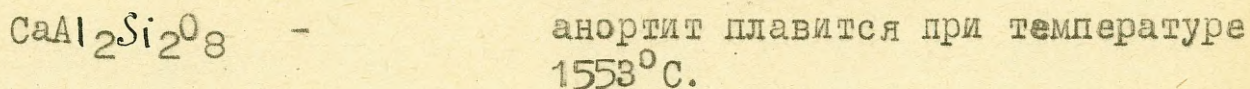
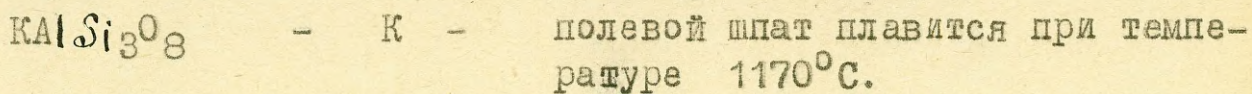
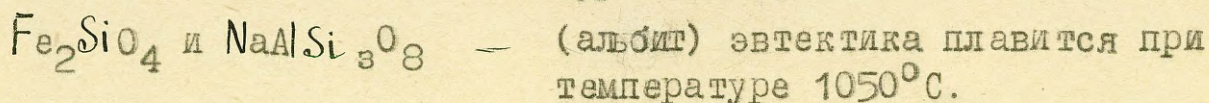
CaCO_3 содержащийся в глинах практически диссоциирует при температуре 800-900°C, но ввиду быстро увеличивающейся температуры при образовании керамзита, весь CO_2 не успевает выделиться до 1100°C когда масса уже пластичная, поэтому он часто принимает участие в образовании ячеек в легкоплавких глинах.

Образование ячеистой структуры наступает только тогда, когда при определенной температуре в массе глины достаточно жидкой фазы для образования стенок ячеек, в противном случае газы выделяются не образуя или образуя незначительное вспучивание.

В процессе образования жидкой фазы характерны следующие соединения, например:



Эвтектика образуется при температуре 1173°C .



Эвтектика последних двух соединений образуется при температуре 1040°C .

Для получения керамзита монодисперсной структуры, важно, чтобы жидкая фаза появилась немного раньше появления термической диссоциации какого-нибудь вещества или реакции с выделением газообразных продуктов.

В ходе опытов установлено, что для изготовления керамзита важную роль играет среда обжиговой печи. Констатируется, что глины, прокаленные в окислительной среде до температуры 800°C , больше не вспучиваются в восстановительной среде при прокаливании до температуры 1180°C .

Следует отметить, что глины в восстановительной среде прокаленные до температуры 1000°C и остуженные, а затем вторично нагретые в восстановительной среде до температуры 1120°C , хорошо вспучиваются, образуя очень равномерные ячейки.

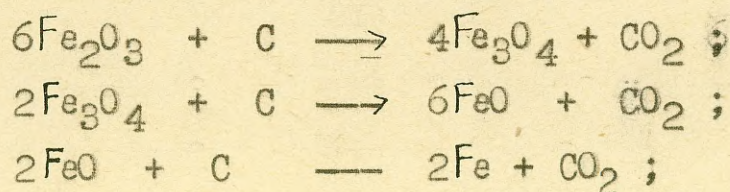
Огнеупорность глин в восстановительной среде понижается на 60 – 100% в зависимости от химического и минералогического состава глин. Например, у глин Крустпилеского месторождения с небольшим содержанием карбонатов ($\text{CO}_2 \sim 2\%$), огнеупорность в окислительной среде $\sim 1200^\circ\text{C}$, а в восстановительной среде $1100-1120^\circ\text{C}$.

Как понять влияние среды в печи на обжигаемый материал? Глины для получения керамзита содержали органических веществ до 1%.

Обжигая глины в окислительной среде органические вещества, как показывает термограмма, сгорают при температуре $300-400^\circ\text{C}$ и образующиеся газы выделяются из неспекшейся еще массы глин. Необходимый для горения кислород берется из воздуха абсорбированного в глинах и атмосфере печи.

При обжиге глин в восстановительной среде происходит постепенное перегревание органических веществ и в глинах остается углеродом богатый кокс в очень мелком дисперсном виде.

При повышении температуры оставшийся в глинах углерод восстанавливает Fe_2O_3 до разных степеней, например:



Важно, чтобы в массе глин, идущих на образование керамзита, не имелось слишком много углерода и Fe_2O_3 , не был бы восстановлен в FeO и Fe до образования Fe_2SiO_4 . Важно и то, чтобы Fe_2SiO_4 и эвтектика альбита успела образоваться в достаточном количестве.

Как уже отмечено, исследования произведенные в лабораторных условиях не могут претендовать на точное теоретическое обоснование образования керамзита. Необходимо отметить, что в проведенных опытах непосредственно не наблюдалось выделение свободного железа, за исключением факта, что охлаждая керамзит в окислительной среде, последний приобретает коричневый цвет поверхности. Из этого следует, что произошло окисление свободного железа или FeO и образовалось Fe_2O_3 .

Кроме того наблюдалось, что в отдельных случаях разбив еще не остывший ($400 - 500^\circ\text{C}$) блок керамзита, в средней части его ярко искрится — процесс соединения железа с кислородом воздуха.

Если к глинам Крустпилсского месторождения (шурф № 4^a), содержащим 0,66 % органических веществ, добавить 1% (по весу) размельченного ($\phi < 0,06$ мм) кокса, вспучивание глин значительно уменьшается, а если добавить 3% мелкого пылеватого кокса, глина не вспучивается.

Керамзит более высокого качества с монодисперсными ячейками отличается от обычно серого керамзита с полидисперсными ячейками более темным, черным, немного фиолетовым цветом.

Очень равномерное распределение ячеек и их величина (в блоке толщиной до 30 см), а также независимость образования центров ячеек от температуры обжига (температура влияет лишь на величину ячеек), показывает:

- а) что вещество, из которого образуются ячейки, в массе глин равномерно дисперсировано,
- б) что частицы этого вещества являются монодисперсными.

Наблюдения свидетельствуют, что из большого количества составных частей глин, которые при прокаливании выделяют газообразные продукты, возможно в процессе обжига изолировать и использовать какую-^{нибудь} одну из числа их для получения керамзита высокого качества.

Избавиться от нежелательных реакций во время образования ячеек, можно путем использования режима обжига при-
сущего каждому глинам.

Легче всего получить керамзит с монодисперсными ячейками из средне- и высокодисперсных бескарбонатных глин с естественным количеством органических веществ от 0,3 до 0,8% и содержанием Fe_2O_3 от 6 до 10 %.

На основании приведенных наблюдений видно, что хороший керамзит получается из глин с минимальным содержанием карбонатов. При обработке глин 10% соляной кислотой количество CO_2 не должно превышать в глинах 2,0 % (в отдельных случаях максимальное содержание CO_2 может быть до 2,5%). Более высокое содержание карбонатов в глинах увеличивает объемный вес керамзита и, хотя также увеличивается механическая прочность керамзита, трудно получить для более толстых блоков равномерную структуру. Глина с высоким содержанием карбонатов очень чувствительна к температурным колебаниям во время обжига (при максимальной температуре).

Содержание карбонатов в глинах двояко снижает качество керамзита.

- а) Увеличивается количество плавней, сокращающих интервал обжига, при котором возможно было получить керамзит с одинаковыми ячейками, а вместе с тем ограничивает толщину получаемого блока.
- б) Содержание карбонатов в глинах в связи с постепенным выделением CO_2 задерживает образование структуры с равномерными монодисперсными ячейками. Влияние CO_2 можно ограничить, даже полностью ликвидировать, с помощью специального режима обжига – выдерживать глины при температуре близкой к вспучиванию до тех пор, пока не достигнута полная диссоциация карбонатов.

По данным более 100 опытов, керамзит с монодисперсными ячейками, в зависимости от сырья, режима обжига и объемного веса, показывает (в среднем) следующее сопротивление сжатию:

<u>Объемный вес</u>	<u>Сопротивление сжатию в кг/см²</u>
0,2 - 0,3	5 - 30
0,3 - 0,4	30 - 50
0,4 - 0,5	50 - 80
0,5 - 0,6	80 - 120
0,6 - 0,7	120 - 150

У керамзита с полидисперсными ячейками сопротивление сжатию в зависимости от объемного веса изменяется менее определенно.

2. Влияние гомогенизации сырья на свойства керамзита различных глин.

Испытаниям подвергались пробы глин Крустпилесского месторождения, различных по гранулометрическому и химическому составу и естественной структуре: Р-985, Р-986, R-37, R-38, R-39 и R-79.

Эти глины размельчались до крупности зерна 5-10 мм, увлажнялись, незначительно промешивались и при консистенции, как в производстве кирпича, формовались кирпичики размером 40 x 90 x 160 мм. Эти кирпичики помещались в печь без предварительной сушки таким образом, чтобы все они находились при одинаковой температуре во время обжига.

После обжига в восстановительной среде до температуры 1100°С образцы показали следующие свойства (фото № 5,6,7 и 8).

Проба Р-985 (жирная глина, см.гранулометрический состав и содержание CO_2) - вспучилась до высоты 80 мм, неравномерная структура, отдельные комочки с мелкоячеистой структурой, в нижней части ячейки неравномерные и более крупные. Объемный вес 0,8; сопротивление сжатию 67 кг/см². Несовершенное влияние гомогенизации значительно снизило качество керамзита.

Проба -Р-986 (очень пылеватая глина с содержанием CO_2 - 2,7%). Глина вспучилась неравномерно до высоты 50 мм. Отдельные комочки, в почти плотной, зеленовато-серой основной

массе, равномерно вспучились, давая очень тонкоячеистый монодисперсный черепок черного цвета. Объемный вес выпиленного кубика равен 1,23 и сопротивление сжатию 131 кг/см².

Указанная глина непригодна для получения керамзита из-за пылеватости и пригодные для керамзита прослойки, включенные в пробе, не могли бы понизить объемный вес продукции даже при полной гомогенизации.

Проба R-37 (очень дисперсная глина с незначительным содержанием CO₂, равным 0,5%). Глина вспучилась на высоту 120 мм, величина ячеек в нижней части равна \varnothing 0,50 - 1,00 мм, в верхней части - 0,2 - 0,5 мм. Неравномерность структуры заметна лишь в верхней части. Объемный вес полученного керамзита равен 0,54, а сопротивление сжатию 117 кг/см². Глина данной пробы пригодна для получения высококачественного керамзита без особенно тщательной гомогенизации массы.

Проба R-38 (очень дисперсная глина с содержанием CO₂ равным 2,9%). Глина вспучилась на 120 мм. Структура очень неравномерная. В нижней части слившиеся ячейки образовали отдельные пустоты \varnothing до 20 мм. В верхней части блока имеются также полидисперсные ячейки, между которыми встречаются небольшие участки ($\varnothing \sim 10$ мм) с очень мелкими монодисперсными ячейками. Сравнительно небольшие температурные колебания серьезно влияют на образование величины ячеек. Объемный вес в среднем 0,47, сопротивление сжатию 63 кг/см².

Глина пригодна для изготовления керамзитовых блоков незначительной толщины, с толстостенными ячейками, лишь после тщательной гомогенизации массы.

Проба R-39 (очень дисперсная глина с содержанием CO_2 равным 2,4%). Глина вспучилась высотой до 10 см, образовалась неравномерная структура с толстостенными ячейками, в которой видны участки в 1 см^2 с очень мелкими монодисперсными ячейками. В нижней части блока ячейки значительно больше, чем в верхней части. Объемный вес равен 0,52, а сопротивление сжатию 70 кг/см^2 . Глина пригодна для изготовления тонких (до 10 см) керамзитовых блоков, только после тщательного разрушения естественной структуры.

Проба R-79 (очень дисперсная глина с содержанием CO_2 - 0,1%). Глина вспучилась до 120 мм. Основная масса состоит из очень мелких полидисперсных ячеек, в которую включены участки величиной до 2 см^2 со структурой средне-мелких ячеек. Из вышесказанного следует, что проба состоит из двух различных по химическому составу глин. В основной массе меньше плавней и для нее необходима более высокая температура обжига, чем для включенных отдельных комочков. Объемный вес равен 0,80, сопротивление сжатию 109 кг/см^2 . Указанная глина после тщательной гомогенизации пригодна для производства высококачественного керамзита.

Из вышерассмотренных опытов следует, что для получения керамзита высокого качества требуется, чтобы химический состав всей массы являлся однородным.

Неравномерность гранулометрического состава оказывает меньшее влияние на качество керамзита (пункт 5-ый). Под изменением гранулометрического состава обычно принято считать более или менее существенное изменение количества песка и пыли при большем приобладании SiO_2 . Так как в глинах SiO_2 в большем преимуществе над другими минералами, то изменение его количества незначительно сказывается на качества керамзита. Под химической однородностью подразумевается, главным образом, известная стабильность взаимосвязанных отношений отдельных составных частей глин.

3. Влияние влажности и способа формовки массы на свойства керамзита.

Чтобы выяснить в каком виде лучше обжигать сырье для получения керамзита, были произведены опыты с глинами месторождений Крустпилесского и "Лажа" - Айзпутского района. Из гомогенизированной глины нормальной консистенции сформованы:

- а) плиты размером 40 x 250 x 500 мм,
- б) шарики диаметром 10 и 20 мм,
- в) цилиндры диаметром 15 мм, высотой 30 мм, и
- г) кусочки неопределенной формы диаметром 10-20 мм.

Вышеуказанные образцы высушивались в лаборатории до воздушно-сухого состояния (3-4% влажности), потом помещались в печь и обжигались при одинаковой температуре (Чертеж № 260стр.)

Наблюдения показали, что при режиме обжига, когда

температура достигает 400-500⁰С, плиты, толщиной 4 см, часто explosивно растрескиваются и глина разбрасывается по всей печи. С explosией трескаются также некоторые 20 мм шарики, но остальные образцы вспучиваются без трещин.

Если позволить материалу достигнуть достаточного вспучивания (чтобы величина ячеек достигла \varnothing 0,50-1,00 мм), тогда практически нет никакой разницы в каком виде глина помещена в печь до вспучивания. Если обжиг проводится до температуры дающей керамзит мелкоячейстой структуры (\varnothing 0,1-0,5 мм), тогда в еще не образовавшемся сплошном монолите, особенно в верхней части, можно различить отдельные кусочки.

Если во время обжига постоянно не сохранялась восстановительная среда, или редуцированные газы были с усиленными восстановительными свойствами, тогда отдельные кусочки полностью не слипаются в монолитную массу и образуется неравномерная структура. Поэтому преимущества заслуживают формы более массивных плит менее чувствительных к коротковременным изменениям среды в печи.

Керамзит отличного качества получается из высушенных, размельченных до крупности порошка и обожженных глин. Для этой цели глины подвергались сушке в сушильном шкафу, до абсолютно сухого состояния, раздроблялись и размалывались на дисковой мельнице. У этого порошка объемный вес колеблется от 0,9 до 1,1. Необходимо отметить, что при размоле глин в воздушно-сухом состоянии (при влажности \sim 4%), они часто прилипают к дискам мельницы. Для получения блока толщиной 20 см, засыпан слой этого порошка в печи толщиной в 6-8 см.

Здесь необходимо учесть, что порошкообразная глина неодинаково прокаливается на всю мощность массы, особенно в начальном периоде обжига до температуры спекания (у порошка глин более слабая теплопроводность), поэтому время обжига до периода спекания ($950 - 1050^{\circ}\text{C}$) необходимо удлинить.

Поместив в печь влажную (14-26%) нормальной консистенции глину в форме плит размером $50 \times 250 \times 500$ мм и обжигая их при таком режиме при котором обжигались высушенные глины, плиты эксплозивно не трескаются, и керамзит, полученный этим способом, является аналогичным обожженным порошкообразным глинам. Если формовка плит проводится при такой же консистенции глин как при изготовлении обычного кирпича (при влажности 19-21%), в ходе обжига плиты со взрывом разрушаются.

Произведены были также опыты обжига влажных цилиндров, шариков и кусочков глин вышеупомянутых размеров. Полученный керамзит ничем не отличается от керамзита, полученного из высушенных глин.

Недостатком обжига глин цилиндрической, шариковой, кусковой формы (независимо от влажности) является то, что труднее равномерно разместить глины этих форм на платформы для обжига.

Укладка массы равной толщины важна для получения при одинаковой температуре блоков определенной толщины.

Из вышесказанного следует, что при получении керамзита необходимо ориентироваться на два основных вида

подготовки глин: а) на гомогенизацию глин и укладку их в обжиговой печи в виде ленты или плиты во влажном состоянии при консистенции не превышающей нормальной; б) на предварительную сушку глин (это возможно — быстро прокаливая глины до температуры 300°C) и укладку порошкообразной глины (после размола) на платформы для обжига.

Чтобы получить блоки толщиной 200 мм, необходимо помещать глину в печь во влажном состоянии слоем 40–50 мм, а в порошкообразном виде — 80–100 мм. Эти числа колеблются в известном интервале в зависимости от того, какого объемного веса и механической прочности желательно получить керамзит.

4. Влияние отошающих добавок (песка) на свойства керамзита

Слово "отошитель" в керамзитовом производстве придется употреблять не в таком смысле, как в производстве кирпича, но как замедлителя усадки и чувствительности при сушке, т.е. изменителя физических свойств, тем более — в смысле изменителя химического состава (в качестве прибавки к глинам в дисперсном виде).

Влияние отошителя было испытано на глинах двух типов: на бескарбонатной глине месторождения "Лажа" (Айзпутского района) и на глине Крустпилесского месторождения. Проба Р-471 из первого месторождения после обжига имеет структуру монодисперсных ячеек, а проба Р-921 (Крустпилесского месторождения)

с содержанием CO_2 - 1,9% - имеет тенденцию давать керамзит с полидисперсными ячейками. Глина месторождения "Лажа" (Р-471) отощена добавкой песка в количестве 20%, 40% и 60% (по весу). Химический и гранулометрический состав сырья и смеси приведен в таблице на стр. 148.

Массы перемешивались в сухом виде, после их увлажнения и вторичного перемешивания сформованы плитки размером 40 x 90 x 160 мм, которые помещались в печь для обжига. Для сопоставления изготовлены плитки из глин без отощения. Температура повышалась в печи согласно составленному графику. Максимальная температура в 1120°C выдержана в течение 20 минут.

Полученный керамзит имел следующие свойства:

Образец	Структура	Толщина стенок в мм	Объемный вес	Сопрот. сжатию кг/см^2
Без добавок	очень мелкоячейстая	0,01 - 0,05	0,44	82,4
80% глин + 20% песка	мелкоячейстая	0,01 - 0,05	0,51	52,7
60% глин + 40% песка	частично полидисперсная	0,05 - 0,10	0,76	66,4
40% глин + 60% песка	частично полидисперсная	0,10 - 0,20	1,14	118,5

Из вышеуказанных данных следует, что из глин (проба Р-741) можно получить удовлетворительный керамзит при отощении глины песком в размере 20% и даже 40%. Добавка песка значительно уменьшила сопротивление сжатию керамзита.

Минимальное количество глинистых частиц в массе должно составлять больше 30% (32,30), а фракции пыли + глинистых частиц ~ 65% (65,94).

Химический состав массы с добавкой 40% песка может служить показателем изучения пригодности глин для получения керамзита.

Глина Крустпилесского месторождения (Р-921) отощена добавкой песка 20,30,40 и 60% (по весу). Подготовка массы проводилась таким способом как в предыдущем случае. Химический и гранулометрический состав массы приведен в таблице (стр. 148). Образцы обжигались при температуре до 1090⁰С и выдерживались при данной температуре в течение 20 минут. Получен керамзит следующих структур (фото № 6 и 7):

Влияние отощителя на структуру керамзита

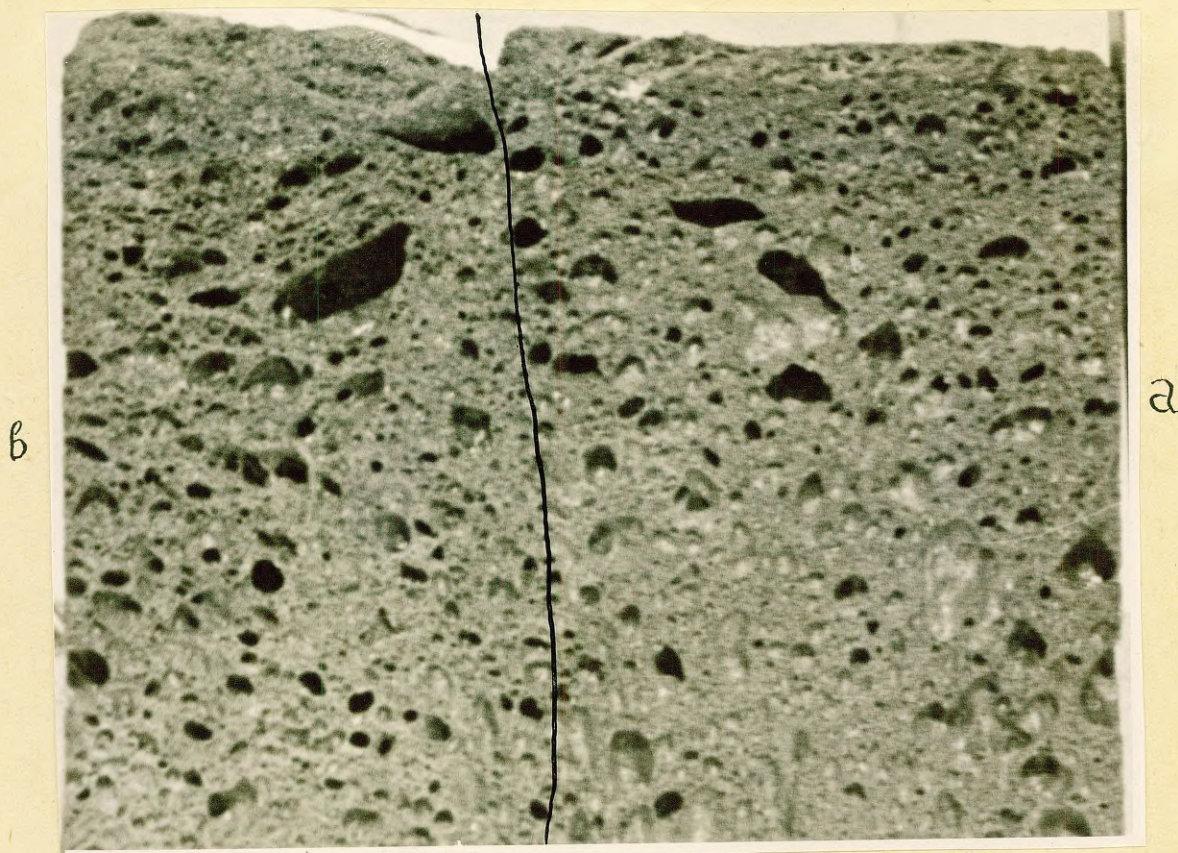


Фото № 6. в - 80% глин + 20% песка. а - 100% глины Крустпилесского месторождения, Р-921

Гранулометрический состав глины + песка
месторождения "Лажа" Айзпутского района.

Состав массы	> 1,00	1,00- -0,50	0,50- -0,20	0,20- -0,09	0,09- 0,05	0,05- -0,02	0,02- -0,01	0,01- -0,005	0,005- -0,002	< 0,002	> 0,05	0,05- -0,005	< 0,005
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Глина 100%	0,07	0,17	0,83	1,00	8,03	11,20	13,00	13,20	15,10	37,40	10,10	37,40	52,50
Глина 80% + песок 20%	0,07	0,38	4,52	7,84	9,57	12,10	11,60	11,14	12,86	29,92	22,38	34,84	42,78
Глина 60% + песок 40%	0,06	0,60	8,21	14,68	11,11	13,00	10,20	9,08	10,62	22,44	34,66	32,28	33,06
Глина 40% + песок 60%	0,06	0,81	11,91	21,52	12,64	13,90	8,30	7,02	8,38	14,96	46,94	29,72	23,34
Гранулометрический состав глины + песка Крустпилесского месторождения.													
Глина 100%	0,02	0,42	0,91	2,31	5,14	5,30	6,00	15,10	33,00	31,80	8,80	26,40	64,80
Глина 80% + песок 20%	0,02	0,33	4,25	14,73	7,51	4,44	4,80	12,08	26,40	25,44	26,84	21,32	51,84
Глина 70% + песок 30%	0,01	0,29	5,92	20,94	8,70	4,01	4,20	10,57	23,10	22,26	35,86	18,78	45,36
Глина 60% + песок 40%	0,01	0,25	7,59	27,15	9,88	3,58	3,60	9,06	19,80	19,08	44,88	16,24	38,88
Глина 40% + песок 60%	0,01	0,17	10,92	39,56	12,26	2,72	2,40	6,04	13,20	12,72	62,92	11,16	25,92

Химический состав глины + песка
месторождения "Лажа" Айзпутского района

Состав массы	п.п.п.	CO ₂	орг. вещ.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O MgO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Глина 100%	6,18	0,0	0,81	60,83	7,05	0,82	17,05	0,90	2,38	0,04	4,75
Глина 80% + песок 20%	5,20	0,0	0,72	66,31	5,89	0,66	14,89	0,89	2,12	0,06	3,99
Глина 60% + песок 40%	4,22	0,0	0,62	71,79	4,73	0,49	12,74	0,88	1,86	0,08	3,22
Глина 40% + песок 60%	3,23	0,0	0,53	77,27	3,57	0,33	10,58	0,86	1,59	0,09	2,46
Химический состав глины + песка Крустпилесского месторождения											
Глина 100%	5,78	1,70	0,66	58,24	9,52	0,90	15,18	1,75	2,34	0,02	6,27
Глина 80% + песок 20%	4,76	1,36	0,61	65,77	7,79	0,76	12,87	1,45	2,00	0,02	5,08
Глина 70% + песок 30%	4,25	1,19	0,59	69,54	6,91	0,70	10,98	1,29	1,84	0,01	4,48
Глина 60% + песок 40%	3,74	1,02	0,57	73,30	6,04	0,63	9,61	1,15	1,66	0,01	3,88
Глина 40% + песок 60%	2,72	0,68	0,51	80,84	4,31	0,49	6,77	0,84	1,34	0,01	2,69

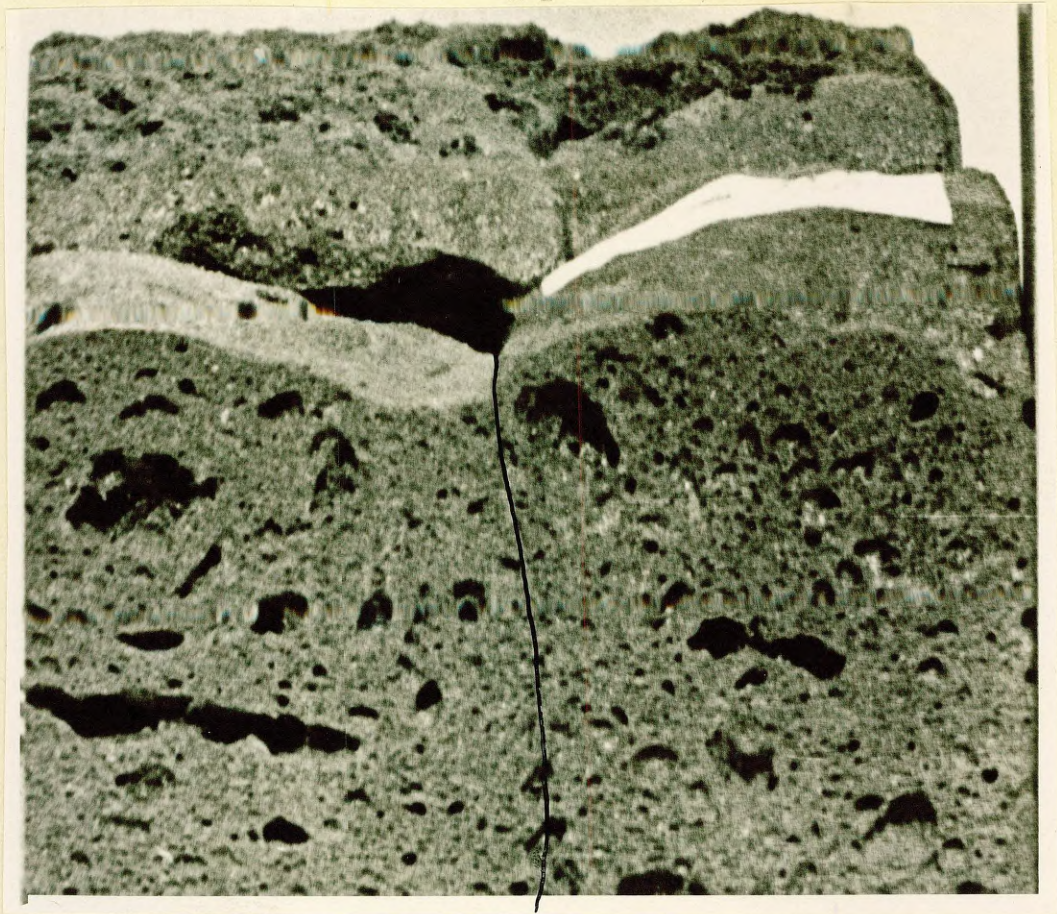


Фото № 7. d - 60% глин +
40% песка

c - 70% глин +
30% песка

а) Из глины без добавки отощителя получен керамзит при указанном режиме обжига с большими полидисперсными ячейками \varnothing 20,0 - 0,2 мм, в среднем \varnothing 5,0 - 1,0 мм.

б) Глина 80% + песок 20% дали керамзит с неравномерными полидисперсными ячейками \varnothing 25,0 - 0,2 мм, в среднем \varnothing 5,0 - 0,5 мм.

в) Глина 70% + песок 30% дали керамзит с неравномерно полидисперсными ячейками диаметром в среднем 2,0 - 0,2 мм, отдельные из них достигают 35 мм в длину.

г) Глина 60% + песок 40% дали менее вспучиваемую массу с ячейками \varnothing 0,4 - 0,2 мм и отдельными пустотами \varnothing до 40 мм.

е) Глина 40% + песок 60% дали еще менее вспучиваемую массу с равномерными ячейками в среднем \varnothing 0,3 - 0,1 мм. При увеличении (в 24 раза) обнаружено много зерен кварца.

У полученных образцов керамзита определен объемный вес, водопоглощение при погружении в воду и при варке, а также сопротивление сжатию, результаты которых приводятся ниже:

Образец	Объемный вес	Водопоглощение после погружения в воду в %	Водопоглощение после варки в %	Сопротивление сжатию кг/см ²
a	0,37	3,5	15,5	19,3
b	0,53	8,3	39,6	25,1
c	0,72	12,3	40,5	30,8
d	0,84	13,4	45,6	40,1
e	1,10	4,1	26,1	78,7

Из вышеприведенных данных следует, что у керамзита с полидисперсной структуры сопротивление сжатию значительно меньше чем у керамзита монодисперсной структуры.

Добавка отощителя (песка) к глинам Крустпилсского месторождения повышает объемный вес и сопротивление сжатию, но добавка отощителя к бескарбонатным глинам месторождения "Лажа" понизила сопротивление сжатию. Допустимое количество отощителя (проба Р-921) составляет около 30%, максимально 35%, т.е. количество фракции пыли + глинистых частиц должно составить около 70%, но не менее 65%.

Наблюдения показывают, что добавка песка к глинам не улучшает качество керамзита, поэтому глины не следует отощать. Если в толще глин месторождения встречаются прослойки песка, то нет надобности избегать последних, если в массе после гомогенизации фракция песка не составляет более 30%.

По испытаниям керамзит наивысшего качества получен из глин следующего гранулометрического состава (пробы: P-471, P-471 + 20% песка, P-759, P-35, P-76, P-982) :

песка	-	6,40	-	22,38%,
пыли	-	19,65	-	37,40%,
глинистых частиц	-	42,78	-	72,35%.

Химический состав указанных глин колеблется в пределах (в %) :

п.п.п.	-	4,99	-	6,64%,
SiO ₂	-	57,82	-	66,31%,
Fe ₂ O ₃	-	5,89	-	8,86 ,
Ti O ₂	-	0,66	-	1,00 ,
Al ₂ O ₃	-	14,89	-	17,31,
CaO	-	0,89	-	1,97,
MgO	-	2,12	-	2,98,
SO ₃	-	0,03	-	0,20,
органические вещества	-	0,30	-	0,81,
Na ₂ O + K ₂ O	-	3,40	-	5,02,
CO ₂	-	0,00	-	0,60,
общее количество плавней	-	12,89	-	17,21,
CaO + MgO	-	3,01	-	4,93.

Полученные данные не являются единственно возможными для получения высококачественного керамзита, но они служат как ориентировочные показатели опытов.

5. Влияние естественной примеси карбонатов и добавки доломита на свойства керамзита

Опыты показали, что получению керамзита мешает присутствие в глинах карбонатов. Чтобы установить в каком количестве карбонаты влияют на качество керамзита, к бескарбонатным глинам (месторождения "Лажа" - проба Р-471) добавлялось 5, 10 и 15% (по весу) размолотого доломита. Доломит размельчен до такой крупности, что он без остатка проходит через сито с диаметром отверстий $< 0,06$ мм (10000 яч/см²). Такая степень размельчения доломита соответствует дисперсности карбонатов в природных глинах.

Химический состав полученных масс приведен в нижеследующей таблице (в %):

Обозначение составных частей	Глина без добавок	95% глины + 5% доломита	90% глины + 10% доломита	85% глины + 15% доломита
1	2	3	4	5
п.п.п.	6,18	7,86	9,55	11,23
CO ₂	0,00	1,98	3,96	5,94
Органич.вещ.	0,81	0,77	0,73	0,69
SiO ₂	60,83	58,11	55,40	52,68
Fe ₂ O ₃	7,05	6,75	6,44	6,14
TiO ₂	0,82	0,78	0,74	0,70

1	2	3	4	5
Al_2O_3	17,05	16,30	15,54	14,79
CaO	0,90	3,25	5,61	7,96
MgO	2,38	2,34	2,31	2,28
SO_3	0,04	0,04	0,04	0,03
$K_2O + Na_2O$	4,75	4,55	4,36	4,17

Массы смешаны в сухом состоянии, затем увлажнены и сформованы кирпичики размером 40 x 90 x 160 мм. Обжиг последних произведен в аналогичных условиях, как при обжиге глины (месторождения "Лажа") с добавкой песка.

Полученный керамзит имел нижеследующую структуру (фото № 8 и № 9).

Влияние добавки доломита на структуру керамзита

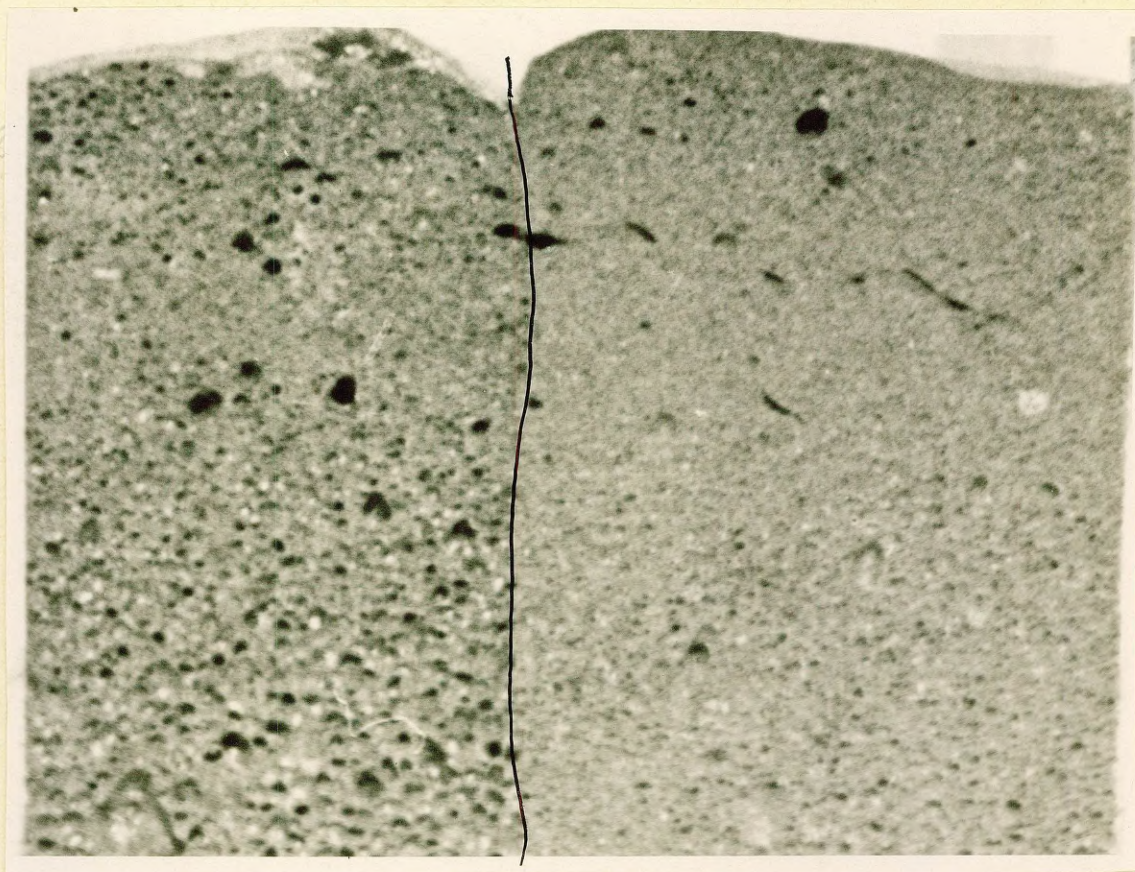


Фото № 8 б - 95% глины +
5% доломита

а - глина (Р-471) -
100%

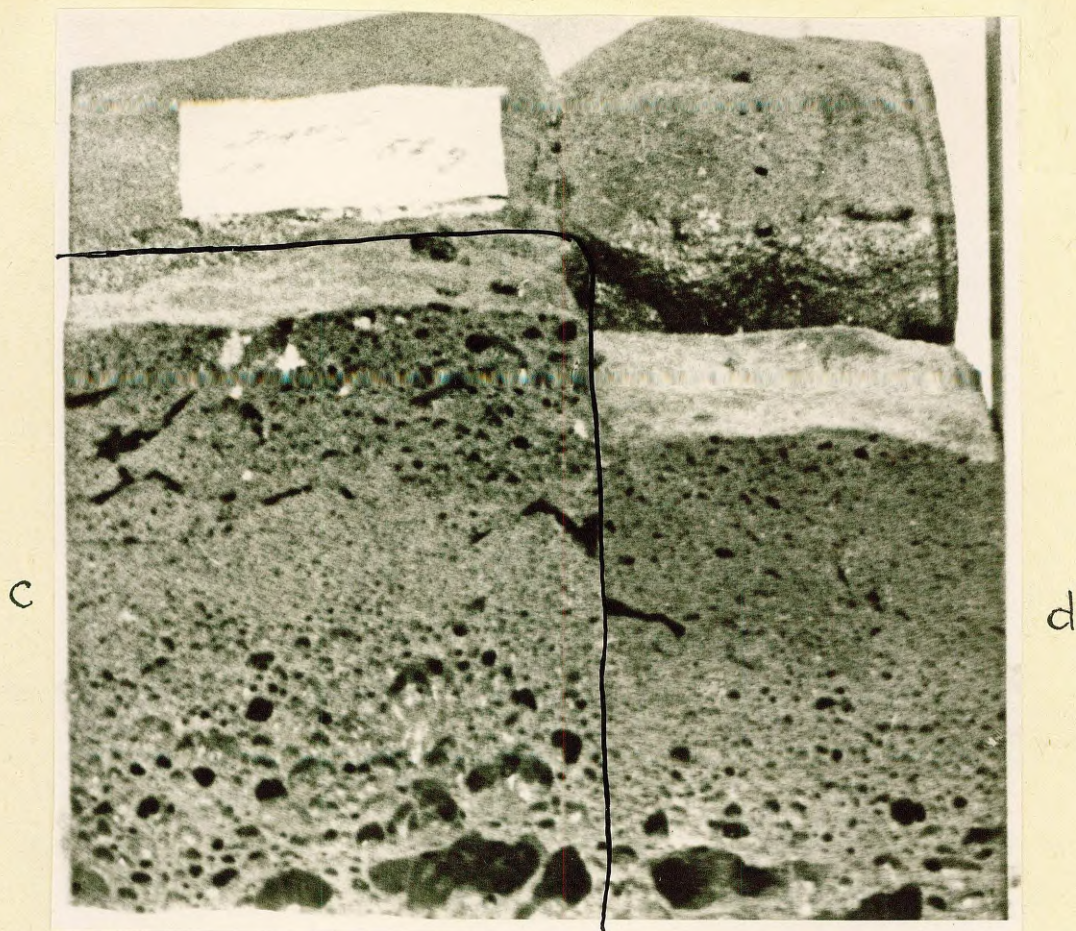


Фото № 9

с - 90% глины +
10% доломита

d - 85% глины +
15 доломита

а) Керамзит, полученный из глин без примеси доломита, имел очень мелкую монодисперсную структуру, с толщиной стенок ячеек от 0,01 до 0,05 мм.

б) Керамзит, полученный из глин с добавкой 5% доломита, имел частично полидисперсную структуру (преобладала еще монодисперсная структура). Отдельные ячейки достигали величины \varnothing 12 мм. В нижней части блока ячейки были \varnothing 2,0 - 1,0 мм, а в верхней - \varnothing 1,0 - 0,5 мм.

с) Керамзит, полученный из глин с добавкой 10% доломита оказался с очень неравномерной полидисперсной структурой. Отдельные ячейки в нижней части блока достигли \varnothing 15 мм, а в верхней части - \varnothing 5,0-1,0 мм. Толщина стенок очень разная: от 0,05 до 0,20 мм, иногда более 0,20 мм.

d) Керамика, полученная из глин с добавкой 15% доломита не напоминает керамзит. Нижняя часть массы сплавилась и вспучивалась, с большими 10-20 мм ячейками, а верхняя часть почти плотная. Полученная масса зеленовато-серого цвета.

Вышеуказанные образцы имеют следующие свойства:

Образцы	Объемный вес	Водопоглощение в %		Сопротив. сжатию кг/см ²
		при погружении в воду	при варке	
а) Глина без добавки	0,39	4,9	41,7	77,1
б) 95% глины + 5% доломита ..	0,46	4,1	32,6	41,8
в) 90% глины + 10% доломита	0,51	5,2	46,4	44,4
д) 85% глины + 15% доломита	0,92	3,9	35,3	120,4

Опыты ясно показали отрицательное влияние примеси доломита на свойства керамзита. Чтобы выяснить возможность получения керамзита из глин содержащих карбонаты, определить допустимое количество карбонатов в глинах, взято 6 проб глин Крустпилеского месторождения с различным содержанием карбонатов, но с приблизительно одинаковым гранулометрическим составом.

Химический состав масс с добавками доломита и глин с естественным содержанием карбонатов приведен в нижеследующих таблицах :

Состав масс	п.п.п.	CO ₂	органич. вещества	SiO ₂	Fe ₂ O ₃
1	2	3	4	5	6
Глина 100%	6,18	0,00	0,81	60,83	7,05
Глины 95% + доломита 5%	7,86	1,98	0,77	58,11	6,75
Глины 90% + доломита 10%	9,55	3,96	0,73	55,40	6,44
Глины 85% + доломита 15%	11,23	5,94	0,69	52,68	6,14

TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O+ Na ₂ O	К-во плав- ней	CaO + MgO
7	8	9	10	11	12	13	14
0,82	17,05	0,90	2,38	0,04	4,75	15,08	3,28
0,78	16,30	3,25	2,34	0,04	4,55	16,89	5,59
0,74	15,54	5,61	2,31	0,04	4,36	18,72	7,92
0,70	14,79	7,96	2,28	0,03	4,17	20,55	10,24

Лабораторные обозначения	п.п.п.	CO ₂	Органич. вещества	SiO ₂	Fe ₂ O ₃
1	2	3	4	5	6
R - 35	5,40	0,00	0,38	60,78	7,58
P - 982	5,60	0,00	0,34	60,20	8,12
R - 76	6,64	0,60	0,30	57,82	8,55
R - 48/49	7,38	1,60	0,34	55,88	7,93
R - 77	8,93	3,90	0,34	54,04	7,27
R - 78	10,33	6,30	0,25	53,96	6,33

TiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O + Na ₂ O	Количества плавней	CaO + MgO
7	8	9	10	11	12	13	14
0,90	16,12	1,02	2,81	0,19	5,20	16,61	3,83
0,89	17,31	1,32	2,98	0,18	3,40	15,82	4,30
1,00	17,13	1,97	2,96	0,20	3,73	17,21	4,93
1,04	17,77	3,44	3,04	0,14	3,88	18,29	6,48
1,02	15,51	5,77	2,87	0,23	4,36	20,27	8,64
0,92	14,27	8,13	3,00	0,23	2,83	20,29	11,13

Все образцы подвергались обжигу при одинаковом режиме - непрерывно повышая температуру до 1120°C и выдерживая максимальную температуру в течение 7 часов.

Проба P-982 дала высококачественный керамзит с очень равномерной - очень мелкой монодисперсной структурой.

Проба R-35 дала керамзит монодисперсной структуры с незначительными признаками перехода в полидисперсную структуру.

Проба R - 76 дала керамзит с равномерными полидисперсными ячейками серого цвета.

Проба R-48/49 дала керамзит с полидисперсными ячейками, размеры которых в нижней части образца больше чем в верхней. Цвет керамзита серовато-темный, блестящий. Температура обжига была несколько завышена.

Проба R-77 дала керамзит неравномерной структуры с полидисперсными ячейками. Величина ячеек в нижней части блока (\emptyset 10-15 мм) значительно больше, чем в верхней (\emptyset 1,0-5,0 мм). Стенки ячеек очень толстые (от 0,2 до 0,5 мм), поэтому высота образца после вспучивания лишь в 2 раза превышает высоту до вспучивания.

Проба R-78 дала керамзит с очень неравномерной полидисперсной структурой. В нижней части блока ячейки с толстыми стенками, а в верхней - необразовавшиеся, поэтому общая высота образца после вспучивания только в 1,5 раза превышает начальную высоту.

Вышеосмотренные образцы керамзита имеют следующий объемный вес и сопротивление сжатию:

<u>Обозначение пробы</u>	<u>Объемный вес</u>	<u>Сопрот. сжатию</u> $\frac{\text{кг}}{\text{см}^2}$
R - 35	0,46	87,3
P - 982	0,50	78,0
R - 76	0,37	33,2
R - 48/49	0,33	18,7
R - 77	0,81	67,1
R - 78	1,12	89,0

Из вышеизложенного следует, что для получения керамзита пригодны лишь глины проб: R-35, P-982, R-76 и R-48/49. Глины проб R-77 и R-78 вследствие неравномерной структуры после обжига и большого объемного веса непригодны для этой цели.

Учитывая предыдущие наблюдения, необходимо отметить, что для получения керамзитовых изделий пригодны глины, в которых отсутствуют карбонаты или их имеется очень мало ($\text{CO}_2 < 1,0\%$). Хороший керамзит можно получить из глин содержащих незначительное количество карбонатов, т.е. CO_2 должно быть в пределах от 1,0 до 2,0 %. Блоки керамзита незначительной высоты (5-10 см) с повышенным объемным весом возможно получить при точном режиме обжига (особенно во время максимальной температуры), если содержание CO_2 в сырье достигает 2,5%. Во всех случаях необходимо, чтобы карбонаты в глинах находились в мелком дисперсном виде. Крупные включения карбонатов нарушают равномерность структуры и повышают объемный вес керамзита.

6. Влияние добавки глин богатых Al_2O_3 , пылеватости и торфа на свойства керамзита, изготовленного из Крустпиллских глин.

Произведя обжиг одинаково приготовленных глин Крустпиллского месторождения (P-921) и месторождения "Лажа" (P-471) при одинаковом температурном режиме был получен керамзит разного качества.

Из глин месторождения "Лажа" получен высококачественный керамзит с монодисперсной структурой с мелкими ячейками,

а из глин Крустпилсского месторождения получен керамзит частично с полидисперсной структурой, с большими ячейками (фото № 10). У последних глин, с изменением лишь максимальной температуры, не обнаружено образование полидисперсной структуры.

Сопоставляя гранулометрический состав обеих глин (см. анализы) видно, что в глинах Крустпилсского месторождения пылеватой фракции на 11% меньше, а глинистых частиц на 12,3% больше, чем в глинах месторождения "Лажа" (Айзпутского района).

Чтобы проверить не является ли причиной различия гранулометрический состав (также Fe_2O_3) для образования неравномерной структуры керамзита, была приготовлена масса (а) из глин (P-921) 80% и фракции пыли 20%, отсеянной от пылеватого песка.

С добавкой пыли к глинам Крустпилсского месторождения уменьшилось содержание также Fe_2O_3 в массе подобной глинам месторождения "Лажа" (P-471).

По химическому составу проба P-921 отличается от пробы P-471 не только большим содержанием Fe_2O_3 , а также меньшим (на 2%) содержанием Al_2O_3 . Поэтому была приготовлена масса (в) из 80% глин (P-921) и 20% глин месторождения "Глуда" (P-924). (см. химический анализ) с более высоким содержанием Al_2O_3 (22,84%) и меньшим содержанием Fe_2O_3 (6,35%).

Учитывая, что образец P-921 имел содержание органи-

ческих веществ меньше (0,66%), чем глины пробы Р-471, для выяснения образуются ли полидисперсные ячейки из-за недостатка газообразовательного вещества в смеси или недостатка образования центров ячеек, была приготовлена масса (с) из 95% глины (Р-921) и 5% мало разложившегося торфа, размельченного и просеянного через сито 36 яч/см².

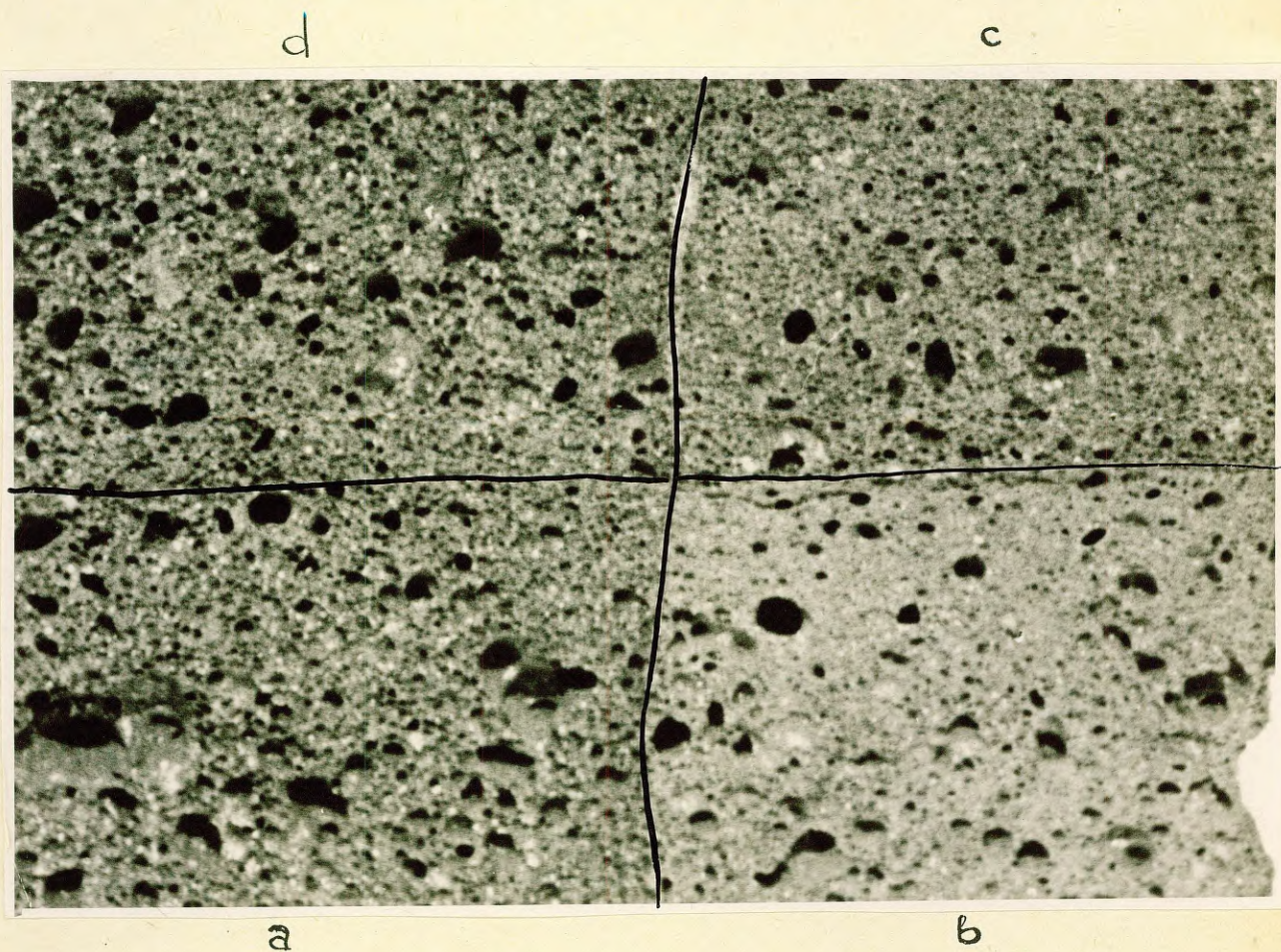


Фото № 10. Из нижеследующих масс получены четыре образца керамзита с полидисперсными ячейками:

- а - 80% глин (Р-921) + 20% пыли ;
- б - 80% глин (Р-921) + 20% глины -Глуда"(Р-924);
- с - 95% глин (Р-921) + 5% порошка торфа;
- д - 100% глины (Р-921).

Все образцы обжигались при одинаковой температуре 1080°C и выдерживались при ней в течение 20 минут.

Для сравнения была приготовлена масса (α) - из пробы Р-921 без добавок.

Из всех четырех масс сформованы плиты размером 40 x 90 x 160 мм и во влажном состоянии помещены в печь для обжига. Максимальная температура 1080°C выдержана в течение 20 минут. Нужно отметить, что при проведении этого и всех остальных испытаний точно наблюдалось, чтобы в печи все образцы находились в совершенно одинаковых условиях.

Последнее достигнуто таким образом, что конец пирометра (термопара) находился точно в том месте, где соприкасались углы всех 4-х образцов. После осмотра образцов (после обжига) установлено, что добавки незначительно улучшили структуру керамзита, а образование полидисперсных ячеек не было устранено.

Небольшое улучшение структуры керамзита объясняется тем, что добавки незначительно уменьшили степень вспучивания при данной температуре. Поэтому разнообразность ячеек нельзя резко различить, за исключением добавки торфа (5%), которая способствовала образованию равномерной структуры.

Из нижеследующей таблицы видно, что у вышеупомянутых образцов сопротивление сжатию меньше, чем у образца Р-471. °

Обозначение массы	Объемный вес	Водопоглощение в %		Сопротивл. сжатию кг/см ²
		при погру- жении в воду	при варке	
a	0,50	11,8	69,8	35,5
b	0,37	10,6	96,5	23,3
c	0,29	18,6	86,6	22,2
d	0,31	13,0	97,1	18,7

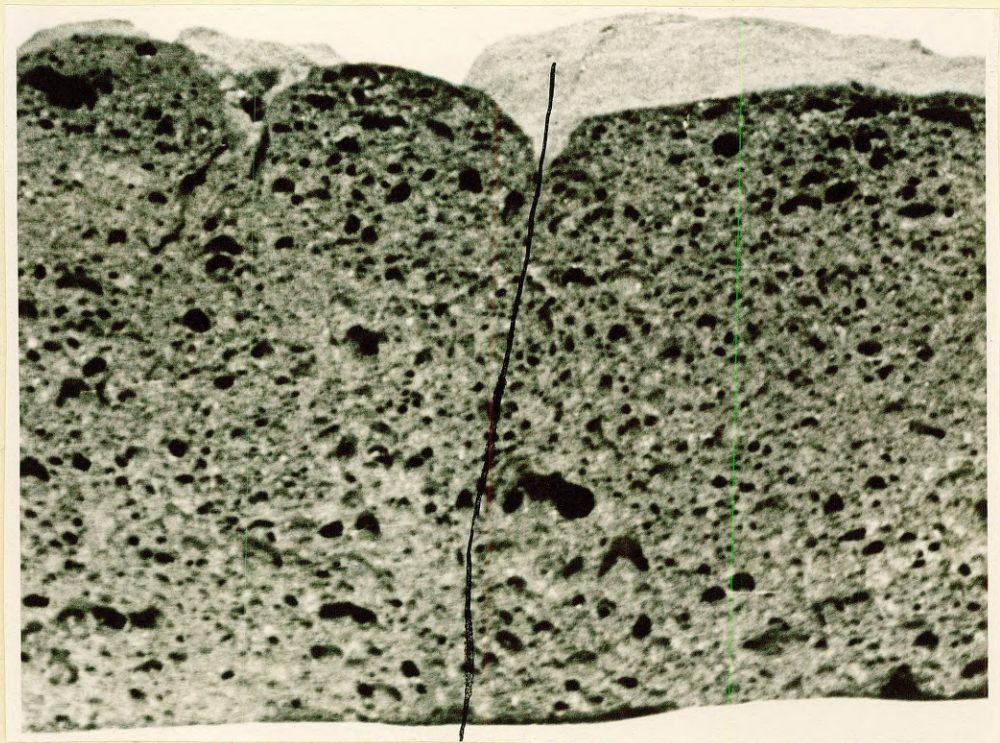


Фото № 11. d - 100 глины
(P-921)

c - 95% глины +
5% торфа

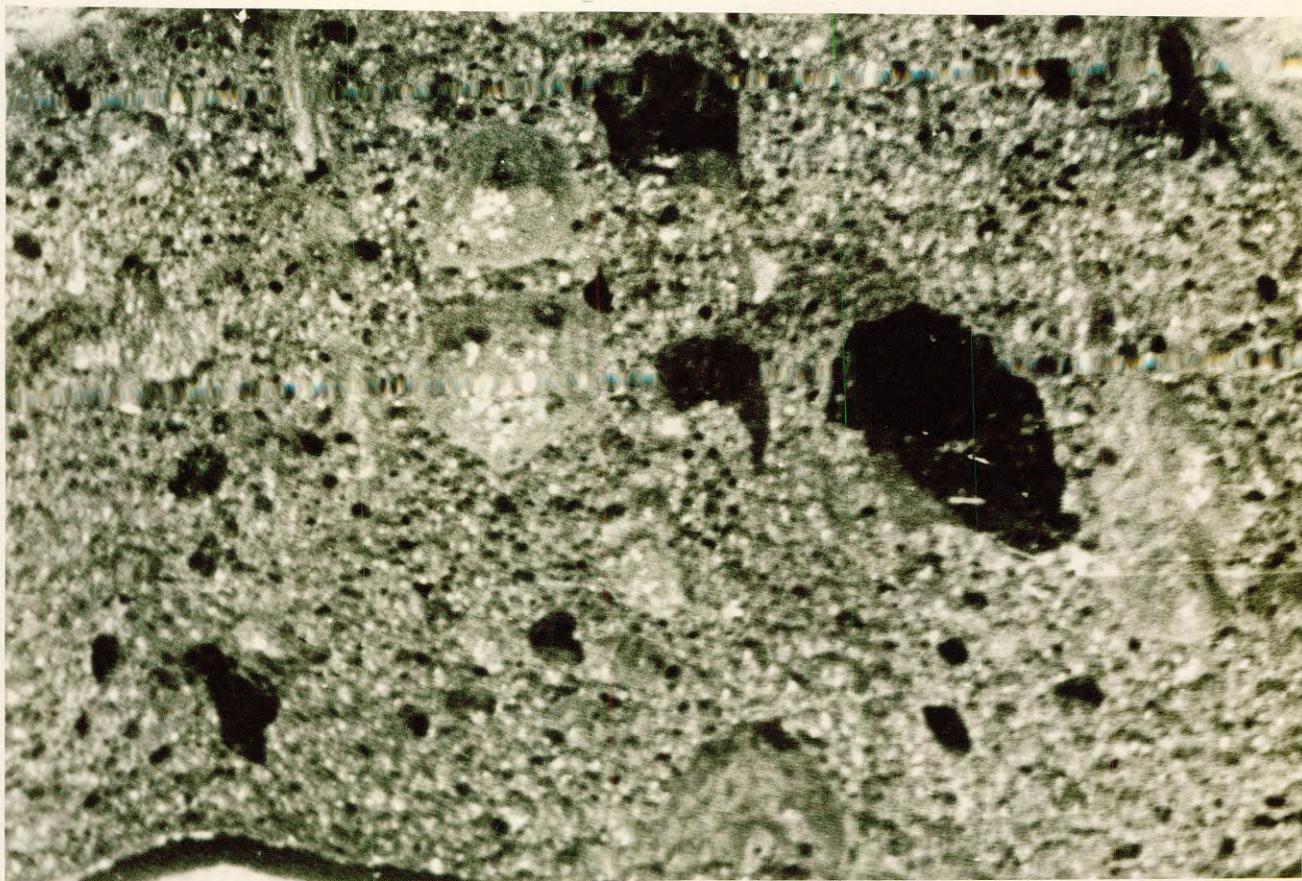


Фото № 12. Глина обожженная в окислительной среде (Ф-921). Показан слой под верхней "корой".

Наблюдается очень большая разница между данными водопоглощения, полученными при погружении в воду и при варке образцов. Это свидетельствует о том, что у керамзита полидисперсной структуры имеется много односторонних открытых ячеек.

7. Влияние добавки каменноугольного кокса на свойства керамзита при обжиге массы в среде в окислительной и восстановительной среде.

Высококачественный керамзит можно получить только в восстановительной среде печи. Для создания восстановительной среды необходимо производить обжиг в закрытой

муфельной или муфельно-туннельной печи с наружным обогревом или же в обыкновенной туннельной печи с недостаточной подачей воздуха. Оба способа обжига, особенно последний, требуют повышенное количество топлива. Для выяснения возможности добавить к массе часть топлива в дисперсном виде, для гарантии восстановительной среды во время обжига в самой массе даже тогда, если обжиг происходил в пламени с доступом воздуха - каменноугольный кокс был обращен в порошок (на дисковой мельнице) чтобы прошел он через сито с отверстием 1000 яч/см^2 .

Из глин (Р-921) Крустпилсского месторождения приготовлены 4 массы следующего состава (по весу):

- а - глина без добавки,
- б - 99% глины + 1% порошка кокса,
- с - 97% глины + 3% порошка кокса,
- д - 95% глины + 5% порошка кокса.

Массы были гомогенизированы в сухом виде и после их увлажнения изготовлены плиты размером $40 \times 90 \times 160 \text{ мм}$.

Обжиг произведен при температуре обыкновенной кри-вой и максимальная температура 1100°C , выдержана в течение 20 минут. Продукты сухой перегонки торфа в электро-муфельную печь не вмещались.

Образец "а" - после обжига оказался трещиноватым, но спекшимся, с плотным ^{верхним} слоем (корка), толщиной 10-15 мм, под которым глина сильно вспучилась, образуя очень неравномерные ячейки коричневатого-фиолетового цвета.

Вспученная масса, подняв верхний плотный слой, выдвинулась в стороны.

Образец "б" — после обжига оказался спекшимся и трещиноватым, плотным верхним слоем (корка), толщиной 3–10 мм. Между трещинами наблюдался нижний вспучившийся слой с очень неравномерными ячейками. Объем вспученной массы оказался меньше, чем у образца "а".

Образцы "с" и "д" — после обжига оказались почти одинаковыми. Толщина верхнего плотного слоя была 1,0–3,0 мм. Прирост общего объемного веса примерно в два раза меньше, чем у глины без добавки кокса. Ячейки очень неравномерные с очень толстыми стенками.

Ни один из упомянутых четырех обожженных образцов не похож на керамзит — как стройматериал с определенной внутренней структурой.

Для выяснения влияния среды печи на массу с добавкой кокса, образцы а, б, с, и д второй серии данного состава обжигались в восстановительной среде.

Образец без добавки быстро вспучился, показав полидисперсную структуру без плотной верхней корки (фото № 13^а).

Глина с 1% добавкой кокса вспучилась значительно меньше, образовав также полидисперсные ячейки без плотного верхнего слоя (фото № 13^в и № 14^в).

Образцы с 3% и 5% добавками кокса после обжига в восстановительной среде дали почти плотную массу, где встре-

чаются горизонтальные трещины, появляющиеся в результате быстрой сушки (фото № 14^а).

Влияние каменноугольного кокса на структуру керамзита (при обжиге в восстановительной среде)

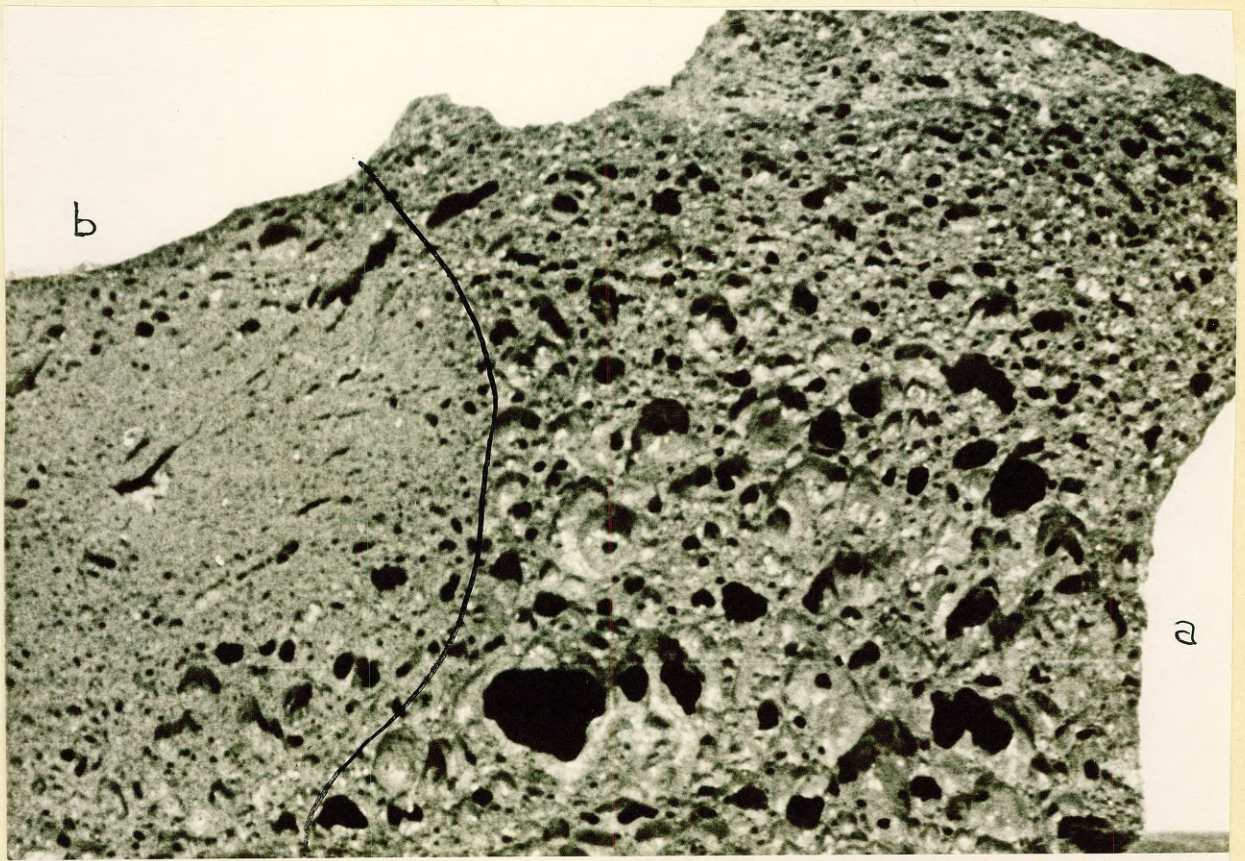


Фото № 13. б - 99% глины +
1% кокса

а - 100% глины
(Р-921).

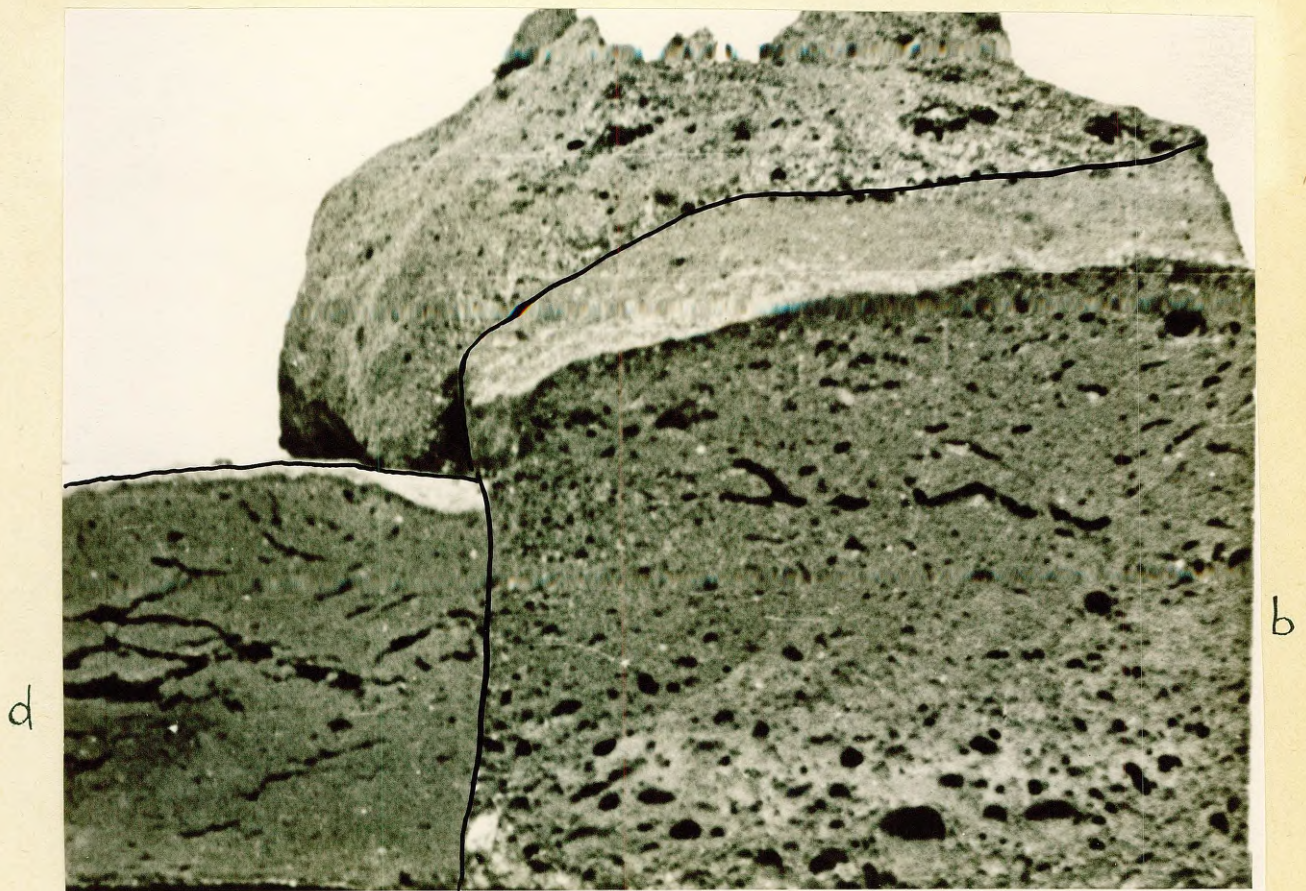


Фото № 14. а - 95% глины +
5% кокса

б - 99% глины +
1% кокса

Из вышеприведенных испытаний следует -

- а) В окислительной среде печи образуется керамзит с плотным спекшимся верхним слоем (коркой).
- б) При обжиге глин в окислительной среде добавки кокса 1%, 3% и 5% уменьшают мощность верхнего плотного слоя (корки) примерно пропорционально количеству добавляемого кокса, а вместе с тем уменьшают также вспучивание до недопустимых пределов.
- с) При обжиге образцов с добавкой кокса 1% вспучивание значительно уменьшилось, а добавка 3% - уже практически парализует образование ячеек. Нужно отметить, что добавка

торфа 5% (мало разложившегося) уменьшает вспучивание меньше, чем добавка 1% каменноугольного кокса, если обжиг производится в восстановительной среде.

- d) Добавка кокса в таком количестве ($\sim 20\%$), чтобы заменить наружный обогрев и получить керамзит — не оправдывается; так как уже при добавке 3% кокса вспучивание образца уменьшается до недопустимых пределов также при обжиге в окислительной среде.
- e) Отрицательное влияние добавки кокса можно объяснить тем, что реакции $Fe_2O_3 + C \rightarrow 2FeO + CO$ и $Fe_2O_3 + 4SiO_2 + C \rightarrow 4FeSiO_2 + CO_2$ происходят при температуре, когда жидкой фазы в глинах еще очень мало и газообразные продукты свободно могут выделяться из массы, т.е. восстановительные процессы происходят при более низкой температуре, что образовавшейся жидкой фазы в глинах имеется в достаточном количестве.

8. Влияние режима обжига глин на свойства керамзита

Испытания показали, что нет возможности получить в окислительной среде керамзитовых блоков (толщиной до 20 см) монодисперсной структуры без образования плотного верхнего слоя (корки).

Чтобы выяснить влияние на свойства керамзита быстрого повышения температуры вначале обжига, в накаливаемой печи до $1000^{\circ}C$ помещались следующие образцы:

- а - Плита из глин (Р-921) Крустпилсского месторождения, размером 40 x 90 x 160 мм в сухом состоянии.
- б - Плита из глин пробы Р-921 несущая, влажностью 23,8%, соответствующей нормальной консистенции.
- с - Глина пробы Р-921, высушенная, размельченная на дисковой мельнице до порошкообразного состояния (с объемным весом 0,96).
- д - Плиты сформованные из смеси - 80% глины пробы Р-921 + + глины месторождения "Глуда" (проба Р-924) - высушенные до воздушно-сухого состояния.
- е - Плиты сформованные из смеси - 95% глины (Р-921) + 5% пылеватого торфа - помещались в печь в воздушно-сухом состоянии.
- ж - Плиты сформованные из смеси - 80% глины (Р-921) + 20% пылевой фракции песка - помещались в печь для обжига в воздушно-сухом состоянии.

Все образцы помещались в жестяном (толщ. 2 мм) ядике на тонком слое (2-5 мм) кварцевого песка.

После укладки образцов в печь и торфа в дверной выемке (для создания восстановительной среды) температура в печи понизилась до 760°C.

Дальнейшее повышение температуры произошло следующим образом :

после 30 минут достигла	880°C
" 60 " "	950°C
" 90 " "	1020°C

после 120 минут достигла	1050°С
" 140 " (время вы-	1080°С
" 150 " (держивания	1080°С
" " (температуры	1080°С

После обжига все образцы показали полидисперсную структуру.

Неравномернее всех вспучился образец "а", в середине которого образовалась пустота размером в 30 мм и верхний слой образца взрывом был разбросан в печи.

Наилучший керамзит с равномерными полидисперсными ячейками получился из образца "с", а образец "б" дал керамзит с немного неравномерными ячейками.

Образец "d" показал полидисперсную структуру с многими особокрупными ячейками (размером до 10 мм).

Равномерную структуру с полидисперсными ячейками показали образцы "с" (с добавкой торфа) и "f" (с добавкой пыли), но эти образцы также взрывом растрескались и разрушились в печи.

Полученный керамзит имел следующий объемный вес и сопротивление сжатию :

<u>Обозначение</u> <u>образца</u>	<u>Объемный</u> <u>вес</u>	<u>Сопротивление</u> <u>сжатию</u>
а	0,34	18,3 кг/см ²
б	0,37	29,7 "
с	0,42	37,2 "
d	0,36	28,6 "
е	0,39	34,1 "
f	0,45	31,5 "

При выпилровке кубиков из плит для определения сопротивления сжатию констатировано, что ячейки во внешней части всех образцов значительно больше, чем в центральной части образцов. Указанное явление не было обнаружено при получении керамзита, накаливая образцы до максимальной температуры в течение 6-7 часов.

Вышер^асмотренные испытания свидетельствуют, что керамзит среднего качества с полидисперсными ячейками возможно получить при обжиге образцов *б, с, е, и ф* в течение 2,5 часов (не учитывая время охлаждения)

Чтобы получить керамзит с монодисперсными ячейками, необходимо в ходе обжига соблюдать период подготовки, продолжительность (выдерживание) которого зависит:

- а) от толщины слоя глины (образца) до вспучивания;
- б) от химического состава глины.

Чем тоньше слой необожженной глины, помещенной в печь, тем дольше необходимо выдерживать температуру, чтобы вся масса до начала вспучивания и образования ячеек имела одинаковую температуру.

Если в глинах не представлены составные части, выделяющие газообразные продукты при температуре близкой вспучиванию, то в конце показанный график температуры соответствует получению керамзита монодисперсной структуры.

В случае незначительного содержания карбонатов, необходимо прекратить до начала вспучивания повышение температуры на 30-60 минут, чтобы дать возможность из карбонатов выделиться CO_2 .

Нужно учесть, чем дольше выдерживаются глины при температуре близкой вспучиванию, тем более толстые стенки получаются у ячеек и вместе с этим у полученного керамзита увеличивается объемный вес и механическая прочность.

Для определения режима обжига, необходимого для глин, содержащих небольшое количество карбонатов (CO_2 до 2,0%) и имеющих полидисперсную структуру при обжиге по указанному графику, обжиг глин образца Р-921, для получения керамзита с монодисперсными ячейками, производился при трех различных режимах: "А", "В" и "С".

Размельченная глина в порошок помещалась в шамотный ящик слоем толщиной 7-8 см и обжигалась в печи при температуре до 900°C , согласно указанному графику (в восстановительной среде).

При режиме "А" температура повышалась от 900°C до 1030°C очень медленно - 150 минут, а затем в течение 60 минут - до максимальной температуры 1100°C , которая в свою очередь выдерживалась 20 минут.

Следующие режимы обжига отличались от режима "А" лишь тем, что при режиме "В" температура повышалась от 900°C до 1030°C в течение 90 минут, а при режиме "С" - 45 минут.

Глины, обожженные при температуре режима "А" дали керамзит с монодисперсными ячейками величиной 0,4 - 0,8 мм.

Глины, обожженные при температуре режима "В" дали керамзит также монодисперсной структуры, но с немного большими ячейками (\varnothing 0,6-1,2 мм) и с большей их разнообразностью.

При режиме "С" обожженные глины дали керамзит с характерными полидисперсными равномерными ячейками.

Из блоков керамзита, полученных при различных режимах, выпилено по три кубика размером 7x7x7 см, у которых определены объемный вес и сопротивление сжатию.

Получены следующие результаты:

1) у глин, обожженных при режиме "А" :

<u>обозначение кубиков</u>	<u>объемный вес</u>	<u>сопротивление сжатию кг/см²</u>
а	0,70	112
б	0,71	145
с	0,81	158
в среднем -	0,74	138 кг/см ²

2) у глин, обожженных при режиме "В" :

д	0,50	66
е	0,54	83
ф	0,60	90
в среднем -	0,55	80 кг/см ²

3) у глин, обожженных при режиме "С" :

g	0,31	19
h	0,37	22
i	0,40	23
в среднем -	0,36	21 кг/см ²

Как видно, при соответствующем режиме обжига возможно получить керамзит с монодисперсными ячейками также из глин с небольшим содержанием карбонатов, только

объемный вес больше, чем у бескарбонатных глин при таком же сопротивлении сжатию (образец Р-471).

Максимальная температура обжига зависит, главным образом, от химического состава глин, например, глины месторождения "Глуда" (Р-924), обожженные при температуре ниже 1200°C , вспучиваются недостаточно, поэтому получение керамзита из таких глин не выгодно. Глины месторождения "Лажа" (Р-471) при температуре обжига $1120 - 1160^{\circ}\text{C}$ дают хороший керамзит. Из глин месторождения "Балтица-П" (Р-759), при температуре обжига $1100 - 1140^{\circ}\text{C}$, также можно получить высококачественный керамзит. Хороший керамзит дают бескарбонатные глины Крустпилсского месторождения (Р-35, Р-982) при сходном обжиге глин месторождения "Лажа", и глины, содержащие карбонаты (при содержании CO_2 1,0-2,0%) - при температуре обжига $1060 - 1100^{\circ}\text{C}$.

Из многих факторов еще полностью не выясненных, как химический, минералогический, гранулометрический состав глин и способ повышения температуры обжига, рассмотрим влияние максимальной температуры обжига на свойства керамзита, в основном, на величину ячеек.

Испытания производились с глинами Р-471 и Р-921, которые размельченные до крупности порошка помещались в шамотный ящик слоем толщиной 6 см для обжига в печи.

При обжиге образца Р-471 температура повышалась согласно указанному графику, изменена лишь степень максимальной температуры, но продолжительность выдержки данной максимальной температуры для всех случаев обжига одинакова - 20 минут.

При обжиге образца Р-471 при различных температурах получен керамзит имеющий следующие свойства:

Максимальная температура обжига	Объемный вес	Сопротивл. сжатию кг/см ²	Величина ячеек в средн.Ø в мм	Толщина стенок ячеек в мм
1160°С	0,32	43	2,0-1,0	<0,01
1140°С	0,43	61	1,0-0,5	0,01-0,05
1120°С	0,50	86	0,5-0,2	0,05-0,10
1100°С	0,67	127	0,2-0,1	0,10-0,15
1080°С	0,88	153	<0,1	>0,15

Следует отметить, что ввиду отсутствия соответствующего реостата, выдержка температуры производилась путем включения и выключения электрического тока, поэтому соответствующая температура определена с ошибкой $\pm 10^{\circ}\text{C}$: Пирометр в центре печи часто прикасался к вспученной массе.

У керамзита, полученного из образца Р-921 (глина с содержанием CO_2 - 1,7%) следующие свойства:

Максимальная температура обжига	Объемный вес	Сопротивл. сжатию кг/см ²	Величина ячеек в средн.Ø мм	Толщина стенок ячеек в мм
1140°С	0,25	5	10,0-5,0	0,20-0,10
1120°С	0,30	12	5,0-1,0	0,10-0,05
1100°С	0,44	47	1,0-0,5	0,05-0,02
1080°С	0,53	94	0,5-0,1	0,02-0,05
1060°С	0,79	163	<0,1	0,05-0,10

Из вышеуказанных данных видно, что для получения стандартом установленного керамзита, основное внимание следует обратить на равномерную выдержку определенной максимальной температуры в печи. Интервал температуры, при котором можно получить керамзит практически определяется для бескарбонатной глины $60^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$, а для глин с незначительным содержанием карбонатов (CO_2 - до 2%) $-40^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$.

Объемный вес и сопротивление сжатию у керамзита понижаются приблизительно пропорционально степени максимальной температуры обжига, а величина ячеек возрастает примерно пропорционально повышению температуры обжига.

Точно еще не установлена закономерность зависимости толщины стенок ячеек от температуры обжига.

При повышении температуры обжига у бескарбонатных глин (Р-471) толщина стенок ячеек уменьшается, а у глин содержащих карбонаты (Р-921) толщина стенок ячеек до определенной температуры уменьшается, а потом снова увеличивается. Кажется, что при определенной температуре (около 1120°C) происходит слияние отдельных ячеек в более крупные с более толстыми стенками. Сопротивление сжатию у керамзита в данном периоде резко уменьшается.

9. Свойства массы в пиропластическом состоянии

Очень важным вопросом является задача правильной геометрической формы изделиям керамзита.

Образцы, полученные в лаборатории при обжиге в шамотных или железных ящиках, для задачи им соответствующей

геометрической формы, подвергались опилровке при помощи корундовой дисковой пилы \varnothing 400 мм (2880 оборотов в минуту). Керамзит с объемным весом до 0,60 и толщиной блоков до 20 см можно легко пилить со скоростью 10 см в минуту (мощность электромотора 4,5 кв).

Указанный способ придания соответствующей формы керамзиту, хотя и получаются блоки очень точных размеров, связан с образованием отходов, которые возможно использовать в качестве заполнителя при изготовлении легкого бетона. При опилровке часть керамзита превращается в пыль и уносится водой.

Кроме указанного метода существует еще возможность формовать массу в пиропластическом состоянии. Возможно, что последний метод формовки керамзитовых блоков мог бы дать наилучшие результаты.

Глина в процессе обжига проявляет известную пластичность уже до вспучивания, когда она представляет собой спекшуюся массу, а при вспучивании — пластичность массы возрастает.

В зависимости от температуры, масса может стать немного более расплывчатой. Для получения высококачественного керамзита, высокая температура обжига не приемлема, ибо тогда, как это неоднократно наблюдалось при обжиге глин Крустпилсского месторождения и глин месторождения "Балтица II", начинается деформация ячеек, особенно в нижней части массы. Ячейки приобретают форму сплюснутого полиэдра. Ценность керамзита как строительного материала резко понижается, но тот пригоден еще в качестве термоизоляционного материала.

При повышении температуры интервал, в котором глины находятся в пиропластическом состоянии, у бескарбонатных глин (P-471, R-35, P-982) является более продолжительным (80–100°С), чем у глин содержащих карбонаты (CO₂ 1–2%), у которых этот интервал 70 – 80°С.

При продолжении повышения температуры нельзя подвергнуть массу пиропластической формовке, потому что в этом случае нельзя получить тела геометрически правильных форм.

Важно учесть, что после прекращения обжига и при понижении температуры масса еще продолжает вспучиваться в продолжении времени зависящем от толщины вспученной массы. Лабораторные наблюдения показали, что масса мощностью 20–25 см продолжает еще вспучиваться в течение 15–20 минут после прекращения обжига.

Пиропластический прием формовки керамзитовых блоков можно применить после окончания вспучивания и незначительного остывания массы приобретшей соответствующую консистенцию.

Для выбора приспособления формовки массы, необходимо знать консистенцию формируемой массы, которая зависит от химического, гранулометрического и минералогического состава глин, а также от предварительной термической обработки и температуры начала периода остывания.

С приспособлением, изготовленным в лаборатории, состоящим из фарфоровой трубки \varnothing 12 мм с термопарой внутри, к наружному концу которого прикреплен диск для противовесов, были произведены испытания для выяснения как меняется

консистенция массы при понижении температуры, т.е. какая нагрузка необходима, чтобы фарфоровая трубка начала погружаться в массу.

Для испытаний взята глина Крустпилсского месторождения (Р-931, с содержанием CO_2 - 1,7%), которая обжигалась согласно приложенному графику до 1120°C и максимальная температура выдерживалась 30 минут. Глина для обжига, размельченная в порошок, помещалась (слоем в 7 см) в шамотный ящик (28x25x55 см). Глина при обжиге вспучилась до высоты 22 см. Обжиг производился в восстановительной атмосфере печи.

Определение консистенции массы производилось после достижения максимальной температуры и выдержки последней, начиная с момента прекращения вспучивания массы.

Получены следующие результаты:

<u>Температура</u>	<u>Выдержанная нагрузка кг/см²</u>
1050 ^o C	0,10
1025 ^o C	0,16
1000 ^o C	0,20
975 ^o C	0,25
950 ^o C	0,40
925 ^o C	0,80
900 ^o C	1,50
850 ^o C	5,00

Оказывается, что консистенция массы особо быстро возрастает при температуре ниже 900°C .

Из указанных данных еще следует, что масса в процессе остывания имеет более длительный интервал температуры ($1120^{\circ}\text{C} - (\sim) 900^{\circ}\text{C} = 220^{\circ}\text{C}$), в котором она находится в пластическом состоянии, чем в период накаливания ($1050^{\circ}\text{C} - 1120^{\circ}\text{C} = 70^{\circ}\text{C}$).

Таким образом, степень пластичности массы не затрудняет пиропластическую формовку *шпатель*.

Период, в течение которого температура в лабораторной печи снизилась с 1120°C до 900°C , продолжался около 60 минут. Не учитывая минут 20 неиспользуемых для формовки массы, так как масса еще слишком мягкая и вспучивание ее продолжается, остается 40 минут для пиропластической формовки массы.

В лабораторных условиях (открывая дверь печи) были произведены испытания пиропластической формовки массы, вследствие чего выяснилось следующее:

а) В процессе формовки нельзя обрезки массы снова присоединять к ней, поскольку это невозможно совершить без повреждения структуры и уменьшения механической прочности, в связи с несовершенным прилипанием этих отрезков к массе.

б) Поверхность массы можно выравнять при помощи медленного катания цилиндра, а при быстрой прокатке ощущается известная упругость и прокатывание следует повторить несколько раз.

в) Формовку плоскостей лучше всего проводить (после выравнивания поверхности) быстрым отсеканием массы, непосредственно вдоль краев ядика. В промышленных условиях обрезать края можно одновременно с выравниванием поверхности, поместив соответствующие диски (ножи) на концах цилиндра.

г) Для пиропластической формовки применялись железная труба и стальное лезвие, прикрепленное к длинной рукоятке, которые кратковременно вводились в печь при открытых дверцах. Прилипание массы к лезвию или трубе (цилиндру) не наблюдалось.

д) Воздух, поступающий в печь во время формовки, придает внешней части блока (сверху и по бокам до глубины слоя 3-6 мм) серовато-коричневую окраску.

е) Блоки после формовки (температура поверхностной части которых снизилась до 900 или 850°С) следует подвергнуть медленному остыванию (см. график), в противном случае они дадут трещины и лишатся механической прочности.

ж) Остывание (отпуск) блоков в таком значении как в производстве стекла не дало положительных результатов. При слабой теплопроводности блоков происходит расширение верхнего слоя, чему не следуют нижние слои, в результате чего появляется внутреннее напряжение и блоки дают трещины.

Быстрое остывание блоков до 900°С не оказывает влияние на их прочность.

з) Для придания блокам правильных геометрических форм, можно применить способ подобный вторичной прессовки, употребляемой в кирпичном производстве. Здесь необходимо учесть, чтобы куски массы до прессовки были похожи на форму блока и сама прессовка ограничивалась лишь придачей блоку точных граней и плоскостей. Данный способ формовки в условиях лаборатории был испытан с помощью передвижных шамотных плит,

между которыми находилась вспучившаяся масса глин. При передвижении плит, масса заполнила все углы формы и без заметных повреждений структуры удалось получить блоки с геометрически-правильными формами.

10. Минералооптическая характеристика керамзитового черепка

Минералооптический осмотр черепка произведен у характерных образцов, полученных в процессе исследования керамзита.

Образцы перед осмотром были размельчены (проходили через сито 900 яч/см²).

Минералооптический осмотр черепка произведен минералогом института "Латгипрогорстрой" Апините И. по следующим образцам:

Образцы керамзита глин Крустпилсского месторождения:

- | | |
|-----------------------------|--|
| Лабораторное
обозначение | - Р-921 ^a . Керамзит получен обжигая глины при температуре 1120°С, выдерживая максимальную температуру 20 минут. Получен керамзит с ячейками \varnothing 6-10 мм. |
| - "- | - Р-921 ^b . Глины обожжены при температуре 1100°С. Получен керамзит с ячейками \varnothing 2-3 мм. |
| - "- | - Р-921 ^c . Температура обжига 1080°С. Ячейки равномерные \varnothing 0,5 - 0,8 мм. |
| - "- | - Р-921 ^d . Глины обожжены в окислительной среде при температуре 1100°С. Для обзора взята верхняя спекшаяся коричневая "корка". |

Образцы керамзита глин месторождения "Лажа"

- Лабораторное обозначение - P-471^a. Керамзит получен при температуре обжига 1140°С, с монодисперсными ячейками \varnothing 1,5 - 2,2 мм.
- " - - P-471^b. Керамзит получен при температуре 1120°С. Ячейки монодисперсные \varnothing 0,5-0,8 мм.
- " - - P-471^c. Масса, состоящая из 85% глин (P-471, месторождения "Лажа") и 15% доломита, спеклась при температуре обжига 1120°С.

Образцы керамзита глин месторождения "Глуда"

- Лабораторное обозначение - P-924. Глины обожжены при температуре 1160°С, масса равномерно вспучилась, но не полностью. Ячейки \varnothing 0,1 - 0,2 мм.

Ниже приводятся результаты минералооптического осмотра вышеупомянутых образцов:

Крустпилское месторождение.

P-921^a - Образец состоит из коричневатых и бесцветных стеклянных черепков (преобладают коричневатые). Коэффициент преломления коричневатого стекла $n = 1,525$, бесцветного - 1.542. В стекле включены непреобразованные кварцевые зерна с полисинтетическими двойниками.

P-921^b. Образец состоит из коричневатой не вполне ~~стекливающейся~~ стеклившейся массы, местами с продолговатыми игольчатыми кристалликами муллита. Наблюдается весьма сильная кристобалитизация кварцевых зерен, некоторые из них частично

преобразовались в метакристобалит, а некоторые пересекают прямые или изогнутые полосы метакристобалита.

Для стекла $n = 1.528$.

Размер кварцевых и полевошпатовых зерен колеблется от 0,008 до 0,066 мм.

P-921^c. Образец состоит из коричневатых стеклянных черепков ($n = 1.519$), между которыми находятся несколько анизотропных минералов, как естественных, так и образовавшихся в процессе обжига. Большинство кварцевых зерен имеют признаки кристобалитизации. Очень редко встречается сферокристаллический девитрит, а также игольчатые кристаллы муллита. Констатировано также несколько кристалликов энстатита.

P-921^d - в неполностью остекленной массе много кварцевых зерен \varnothing до 0,18 мм, некоторые из них частично преобразовавшиеся в метакристобалит. Местами в стекле встречаются игольчатые кристаллы муллита, а также призматические кристаллы энстатита

Для стекла $n = 1.528$

Встречаются призматические пластинки минерала с косым погасанием, $n_m = 1.567$; двойное преломление слабое.

Месторождение "Лажа".

P-471^a. Коричневатая стеклообразная масса, местами со многими игольчатыми кристаллами муллита. В некоторых кусках стекла встречаются кварцевые зерна, преобразовавшиеся в тридимит (мечевидные кристаллы).

Очень редко встречаются сферокристаллы девитрита

Для стекла $n = 1.525$.

P-471^b. В стекле ($n = 1.528$) видны редкие игольчатые кристаллы муллита и кварцевые зерна, некоторые преобразовавшиеся в метакристобалит.

P-471^c, — констатирован минерал периклаз, $n_m = 1.736$, в виде призматических пластинок со слабым двойным преломлением и прямым погасанием (возможно присутствие свободного железа: очень редко встречаются непрозрачные, черные, кубические кристаллики).

Встречается минерал с большим коэффициентом преломления и очень большим двойным преломлением.

$n > 1,737$ (не определен из-за отсутствия соответствующих иммерсионных жидкостей). Встречается альбит с полисинтетическими двойниками ($n_m = 1.531$), а также зерна кварца с темными полосами метакристобалита.

Для стекла $n = 1.538$.

Очень редко встречаются зерна нефелина, $n = 1.537$.

Месторождение "Глуда".

P-924. Для стекла $n = 1.526$. В стекле часто встречаются игольчатые кристаллы муллита, реже сферокристаллический девитрит.

Обнаружены сферокристаллы тридимита со сращением очевидных кристаллов. Некоторые кварцевые зерна частично преобразовавшиеся в метакристобалит. Редко встречаются минералы с $n = 1.737$.

Из вышеизложенных наблюдений следует, что в состав керамзита входит совершенно непреобразовавшиеся кристаллы, а также минералы частично и заново образовавшиеся в процессе обжига.

Наименьшее преобразование имеют полевошпатовые зерна. Коэффициент преломления у них в большинстве случаев равен 1.531, поэтому соответствует альбиту. Большинство зерен кварца сохранились, лишь незначительная часть из них показывают признаки кристобалитизации: зерна кварца как бы растрескавшиеся и по трещинам развился метакристобалит ($N_g = 1,486$). В некоторых случаях половина кварцевых зерен преобразовались в кристобалит или последний окружает зерно кварца в виде ободочки.

По образцу P-471^a установлено превращение зерен кварца в тридимит: вместо растрескавшегося кварцевого зерна образовались мечевидные кристаллики тридимита ($N_m = 1,469$).

Основной массой является стекло, включающее в себе также некоторые анизотропные минералы, образовавшиеся в процессе обжига. Коэффициент преломления стекла колеблется в пределах от 1.525 до 1.542. Из анизотропных минералов во-первых необходимо отметить муллит $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$, который в виде мелких игольчатых кристаллов местами включен в стекловидной основной массе. Кроме того, нужно отметить девитрит ($N_g = 1.579$) и энстатит — $MgSiO_3$ ($N_g = 1.665$).

По образцу P-471^b констатирован минерал периклаз MgO , в виде пластинок со слабым двойным преломлением и прямым погашением. Минерал, вероятно, образовался из зерен доломита в процессе обжига.

С технологической точки зрения важно отметить, что в образцах с добавкой доломита констатирован периклаз и энстатит. Этим объясняется, что добавка доломита к глинам (судя по содержанию CO_2) менее эффективно создает стеклянную фазу, чем содержание CaCO_3 в глинах. Минералооптический анализ показывает (допускает) небольшое содержание железа в керамзитовом черепке.

11. Зависимость сопротивления сжатию и изгибу от объемного веса керамзита

Сопротивление изгибу и сжатию, в зависимости от объемного веса, определено у керамзита монодисперсной структуры из бескарбонатных глин Крустпилесского месторождения. Результаты (в среднем) получены по трем образцам.

Для определения сопротивления изгибу, из блока выпилены призмы размером $40 \times 30 \times 180$ мм и $40 \times 30 \times 100$ мм. Сопротивление изгибу испытано прибором Московского экспериментального завода испытательных машин и весов, тип РНО-500 и в лаборатории дополнительно сконструированным приспособлением. При надавливании расстояние между опорами у первой серии 150 мм, а у второй - 60 мм.

Для определения сопротивления сжатию из вышеуказанных блоков выпилены кубики размером $50 \times 50 \times 50$ мм. Сопротивление сжатию испытано при помощи аппарата МПСА-СССР, ЗИМ-Армавир, тип 5-5, № 229, 1956 г. Полученные данные приведены в следующей таблице.

Из этих данных видно, что керамзит с объемным весом

ниже 0,30 пригоден лишь как теплоизоляционный материал в строительстве, а керамзит с объемным весом выше 0,30 возможно использовать как внешний отделочный материал для бетонных зданий или в качестве теплоизоляционного материала, а также для сооружения внутренних стен.

Керамзит с объемным весом выше 0,40 возможно использовать как стройматериал в конструкциях с нагрузкой или на небольших стройках, а с объемным весом выше 0,50 – керамзит может заменить обыкновенный строительный кирпич марки "100".

Объемный вес	Сопротивление изгибу при расстоянии опор		Сопротивление сжатию	Водопоглощение	
	150 мм	60 мм		при погружении в воду	при варке
	кг/см ²	кг/см ²		%	%
0,26	6,4	9,3	14,3	10,8	67,1
0,32	12,2	15,8	37,7	7,6	56,3
0,36	15,1	16,3	42,7	6,2	43,8
0,38	16,4	20,2	53,0	5,9	41,7
0,47	21,1	30,7	81,7	5,1	33,1
0,53	30,0	44,9	103,5	4,3	18,4
0,67	42,3	57,7	132,0	3,8	12,0

У керамзита с полидисперсной структурой сопротивление сжатию показано вместе с другими показателями свойств в предыдущих таблицах.

Из соответствующих данных следует, что у керамзита с полидисперсными ячейками и неравномерной структурой

сопротивление сжатию почти в два раза меньше, потому необходимо избегать производить продукцию указанного качества.

У керамзита с равномерными полидисперсными ячейками сопротивление сжатию лишь незначительно меньше нормальной и такую продукцию допускается производить.

12. Водопоглощение керамзита

Для определения водопоглощения изготовлены кубики размером 50 x 50 x 50 мм.

Водопоглощение определено двояко:

а) взвешенные кубы помещались в ванну с водой на 24 часа. Поскольку керамзит легче воды, то кубики в зависимости от объемного веса, частично больше или меньше погружались в воду. Через 24 часа выдержки ни один кубик от намокания не погрузился полностью в воду.

Затем все кубики были погружены в воду при помощи соответствующего груза и в погруженном состоянии находились в течение 24 часов, после чего они снова были взвешены и определено количество поглащенной воды.

б) При втором приеме те же кубики помещались под нагрузкой в котел с водой и подвергались варке на электрической плите в течение 3-х часов. После варки кубики были оставлены в той же воде на 24 часа для остывания, а затем они в третий раз взвешивались и определялось водопоглощение при варке.

Сравнительно большое различие, полученное при определении водопоглощения при погружении кубиков в воду и варке,

свидетельствует о том, что часть ячеек являются открытыми, но при погружении в воду последняя не проникает в эти ячейки из-за сопротивления воздуха, который не может удалиться из ячеек. Данные ячейки можно назвать как односторонне открытые.

При варке из этих ячеек воздух выдавливается, а при остывании в них всасывается вода (в противном случае появился бы вакуум).

Рассматривая данные, характеризующие водопоглощение, следует учесть соответствующий объемный вес керамзита, который изменяется в широких пределах, вместе с тем изменяя представление о фактическом количестве воды поглощаемой материалом. Для сравнения водопоглощения по отношению к обыкновенному строительному кирпичу, можно произвести следующий простой пример.

Обыкновенный строительный кирпич весом 100 гр и с объемным весом 1,80, имеет объем $\frac{100}{1,80} = \sim 55,5 \text{ см}^3$.

Керамзит, весом 100 гр и с объемным весом 0,40 имеет объем $\frac{100}{0,40} = \sim 250 \text{ см}^3$.

Если оба материала поглощают 10% воды, то на 100 см³ строительного кирпича получается $\frac{10}{55,5} \cdot 100 = 18 \text{ см}^3$ воды, а на 100 см³ керамзита только $\frac{10}{250} \cdot 100 = 4 \text{ см}^3$ воды, т.е. в 4,5 раза меньше.

Водопоглощение (как видно из последней таблицы) изменяется в зависимости от объемного веса керамзита и оно составляет: при погружении в воду 3,8 - 10,3%, а
при варке - 12,0 - 67,1%.

Указанные данные получены у керамзита с объемным весом в пределах от 0,67 до 0,26.

Учитывая небольшое поглощение воды у керамзита, лаборатория Института геологии и полезных ископаемых Академии Наук проводит опыты по использованию данного материала для защиты фундаментов зданий от воздействия грунтовых вод. До сих пор произведенные опыты дали положительные результаты.

13. Морозостойкость керамзита

Морозостойкость определялась двояко - в естественных условиях и путем искусственного замораживания.

Из глин Крустпилсского месторождения были изготовлены следующие блоки керамзита с разным объемным весом:

а) Керамзитовый блок с монодисперсной очень мелкоячейстой структурой, объемным весом 0,73 и водопоглощением при погружении в воду 1,4%.

в) Керамзитовый блок с монодисперсной мелкоячейстой структурой, объемным весом 0,51 и водопоглощением 5,3%.

с) Керамзитовый блок с неравномерными полидисперсными ячейками, объемным весом 0,86 и водопоглощением 11,7%.

Из этих блоков были выпилены кубики размером 70x70x70мм и после насыщения водой они 16 октября 1956 года помещены на повышение под лотком крыши для создания возможно неблагоприятных метеоусловий.

В таком положении образцы простояли всю зиму и весну до 16 июня 1957 г. После чего образцы были высушены и взвешены.

В пределах невязки взвешивания $\pm 0,1$ гр. изменение веса не установлено. Затем у образцов определено сопротивление сжатию, которое показало нижеследующие результаты:

у образца а	-	158,3	кг/см ²
-"- б	-	76,0	-"-
-"- в	-	27,6	-"-

Это испытание свидетельствует, что керамзит хорошо сопротивляется воздействию мороза и влиянию других метеорологических факторов.

Второе испытание произведено со следующими образцами:

д) Керамзитовый блок размером 28,0 x 16,6 x 9,2 см получен из глин Крустпилсского месторождения ш. № 3^а (проба Р-75). Блок имеет полидисперсную структуру, объемный вес 0,70, водопоглощение при погружении в воду 13,7%.

е) Керамзитовый блок размером 21,4 x 16,6 x 9,8 см получен из глин месторождения "Лажа" (проба Р-471). У блока мелкая монодисперсная структура, объемный вес 0,42, водопоглощение при погружении в воду 3,3 %.

з) Керамзитовый блок размером 32,6 x 20,9 x 10,1 см получен из глин Крустпилсского месторождения (Р-921). У блока очень неравномерные полидисперсные ячейки, встречаются отдельные пустоты \varnothing до 30 мм, объемный вес 0,39, водопоглощение при погружении в воду 17,5%. Этот блок керамзита по своей структуре оценивается как низшего качества и его можно применить лишь для строения стен толщиной > 30 см.

Морозостойкость определена подобно как у обыкновенного строительного кирпича (по ГОСТ-у 530-54).

После 15 циклов замораживания - оттаивания блоки d, e и f оказались морозостойкими.

14. Удельный вес и коэффициент теплопроводности керамзита.

Удельный вес определен у характерных образцов керамзита.

a) У керамзита из глин Крустпилсского месторождения (P-921), с равномерными, но очень большими (\varnothing 6-10 мм) монодисперсными ячейками.

b) У керамзита того же образца с мелкими ячейками (\varnothing 0,5 - 0,8 мм).

c) У керамзита из глин месторождения "Балтица II" (P-759) с очень тонкими стенками ячеек и величиной ячеек до 5,0 мм.

d) У керамзита той же глины с очень мелкоячейстой структурой (величина ячеек 0,2 - 0,4 мм).

e) У керамзита из глин месторождения "Лажя" (P-471) с монодисперсной мелкоячейстой структурой.

f) У керамзита той же глины с очень мелкоячейстой структурой.

Образцы керамзита размельчались до крупности порошка, который проходил через сито 10000 яч/см² без остатка. Для

определения удельного веса как жидкость применялся керосин. Удельный вес определен гидростатическим методом взвешивания, согласно ГОСТ-у 22П-43.

Вышеупомянутые образцы керамзита показали следующий удельный вес:

<u>Обозначение образца</u>	<u>Удельный вес</u>
a	2,53
b	2,54
c	2,57
d	2,58
e	2,59
f	2,60

У испытанных образцов керамзита удельный вес колеблется от 2,53 до 2,60, причем наблюдения показывают, чем больше в образце стеклообразной фазы (обжигая при более высокой температуре), тем меньше удельный вес керамзита.

Коэффициент теплопроводности определен только у одного образца керамзита из глин Крустпилсского месторождения (Р-75) имеющего следующие свойства:

объемный вес - 0,36,
сопротивление сжатию - 43 кг/см²,
водопоглощение при
погружении в воду - 6,2 %.

Коэффициент теплопроводности определен по принципу стационарного потока тепла. Для этой цели из блока керамзита точно выпилены 4 плиты размером 140 x 140 x 40 мм. Плиты

помещены одна над другой в термически изолированном помещении. Между двумя крайними плитами помещены специально изготовленные очень тонкие нагревательные пластинки. Разница температур измерялась между нагревательными и средними пластинками, а количество тепла определялось по израсходованному количеству электроэнергии.

У образцов коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,09 \text{ Ккал / м. час. гр}$

С. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Из полученных данных можно сделать вывод, что в Латвийской ССР имеются месторождения глин четвертичной системы (в Айзпутском, Краславском, Крустпилесском и др. районах), из которых без специальных добавок можно получить керамзит.

2. Для получения керамзита пригодны только бескарбонатные глины или глины с небольшим содержанием карбонатов (CO_2 до 2%, максимум 2,5%).

3. Глины не должны содержать крупных примесей ($\phi > 1,0 \text{ мм}$) и количество частиц должно быть $\phi < 0,05 \text{ мм}$ около 70% (минимально 65%), а $\phi < 0,005 \text{ мм}$ около 40% (минимально 35%).

4. Плавней в глинах должно быть в таком количестве и виде, чтобы керамзит возможно было получить при температуре обжига $1060 - 1180^\circ\text{C}$, ибо для получения керамзита при высших температурах^{ax} обжига необходимы специальные более дорогостоящие стройматериалы для печи. По этой причине временно

не ~~следует~~ ~~или~~ целесообразно использовать глины месторождений "Мурлея" и "Глуда" (Цесисского района).

5. Обжиг керамзита следует производить в восстановительной атмосфере печи.

6. Примесь топлива более 1% (как углерод) к массе дает отрицательные результаты (уменьшается вспучивание).

7. Форма массы до обжига не имеет особого значения, но удобнее употреблять порошкообразную глину или глиняные плиты нормальной консистенции.

8. Из бескарбонатных глин возможно получить блоки керамзита мощностью до 20 см без особых затруднений. Увеличение содержания карбонатов в глинах затрудняет получение более толстых блоков с равномерными монодисперсными ячейками.

9. Добавка мелкого песка до 20% к глинам, в которых глинистых частиц ($\phi < 0,005$ мм) $> 50\%$, значительно не снижает качество керамзита.

10. При получении керамзита основное значение имеет режим температуры обжига. Для получения керамзита с монодисперсными ячейками и объемным весом $\sim 0,40$ из глин Крустпилсского месторождения в графике указанная кривая I применяется для обжига бескарбонатных глин, а кривая II - для обжига глин с небольшим содержанием карбонатов ($\text{CO}_2 - 2\%$). Желаемый объемный вес можно получить изменяя степень и время выдерживания максимальной температуры (также очень важно продолжительность время обжига до вспучивания).

11. Интервал температуры, при котором глина находится в пиропластическом состоянии, зависит от химического, гранулометрического и минералогического состава глин. У глин Крустпилсского месторождения этот интервал колеблется от 160°C до 260°C , ~~что~~ ~~значит~~ Для пиропластической формовки возможно использовать интервал $100 - 150^{\circ}\text{C}$. Масса в пиропластическом состоянии находится при максимальной температуре обжига до $\sim 900^{\circ}\text{C}$.

12. При минералооптическом анализе установлено, что в состав керамзита входят полностью не преобразованные, частично преобразованные и в процессе обжига заново образовавшиеся минералы. В массе установлены не преобразованные зерна кварца и альбита, а также вновь образовавшиеся метакристаллит и тридимит.

Основная масса керамзита есть стекло, которое включает в себе также некоторые анизотропные минералы (муллит, девитрит, энстатит). В массах с добавкой доломита констатирован минерал периклаз.

13. Сопротивление изгибу и сжатию у керамзита зависит, главным образом, от объемного веса и вида ячеек. Если у керамзита структура с равномерными монодисперсными ячейками и объемный вес колеблется в пределах от 0,32 до 0,67, тогда сопротивление изгибу изменяется от 12,2 до 42,3 кг/см², а сопротивление сжатию - от 37,7 до 132,0 кг/см².

14. Водопоглощение зависит от объемного веса и вида ячеек керамзита. У образцов керамзита оно колеблется от

7,6 до 3,8% - при погружении в воду и от 56,3 до 12,0% - при варке. Водопоглощение у керамзита с полидисперсными ячейками больше зависит от вида ячеек, чем от объемного веса.

15. Керамзитовые блоки, также наиминимального качества (с очень неравномерными полидисперсными ячейками), выдерживают более 15-ти кратное замораживание до -15°C и хорошо сопротивляются влиянию метеорологических факторов.

16. Удельный вес керамзита колеблется от 2,53 до 2,60.

У керамзита с монодисперсными ячейками и объемным весом 0,36 коэффициент теплопроводности

$$\lambda = 0,09 \text{ Kcal} / \text{м.ч. гр.}$$

17. Для получения керамзита из глин Крустпилсского месторождения следует выделить лишь те глины, в которых (согласно анализов) содержание CO_2 не превышает 2,0% (в исключительном случае до 2,5%), и у которых по гранулометрическому составу частиц $\phi < 0,05$ мм больше 70% (минимально 65%) и глинистых частиц больше, чем 40% (в виде исключения 35%). Другие показатели для определения пригодности глин, конкретно Крустпилсского месторождения, не нужны, так как отдельные конкреции карбонатов будут размельчены до безвредной крупности.

18. Целесообразно выяснить, необходимо ли снимать вскрышу на Крустпилсском, а также на других месторождениях, если под вскрышей, представленной мелкозернистым песком или пылью с органическими веществами, следуют достаточно дисперсные глины.

19. После произведенных исследований, для устройства экспериментального завода на базе Крустпилсского месторождения глин можно рекомендовать следующие схемы производства керамзита:

1. Схема производства керамзита основанная на сушке глин естественным путем.

а) Слой глин, после снятия вскрыши, необходимо вспахать тракторным плугом до глубины 6-10 см и на такой площади, чтобы возможно было высушить глины с мая до августа месяца в необходимом количестве для производства годовой продукции. Глины следует высушить до воздушно-сухого состояния, чтобы зимой они не замерзали.

б) После сушки (3-6 суток) глины с помощью скрепера необходимо собрать в бункер (или в сарай).

в) Из бункера глины при помощи транспортной ленты или посредством ящикообразного подавателя доставляются на мельницу - для сухого помола.

г) Из мельницы помол глин направляется на мелкие валы с расстоянием между ними 1 мм.

д) Порошкообразные глины поступают в бункер.

е) Из бункера глины при помощи транспортера (зубчатого цилиндра) направляются через регулирующую щель прямо на платформы или ленты туннельной печи обжига.

ж) Для обжига массы необходима муфельная туннельная печь, в которой устроена зона для пиропластической формовки и зона для постепенного остывания блоков.

з) Режим температуры обжига в печи следует вести по указанным кривым 1 или П.

и) Чтобы избежать лишней влажности при транспорте, а главным образом, чтобы влажные блоки (продукция) зимой не смерзались вместе (разъединение их связано с порчей блоков), готовую продукцию нужно помещать под крышей при помощи вагонеток или ленточного транспортера.

к) Испорченные блоки следует размельчать на дробителе, сортировать на ситах и использовать в качестве заполнителя для изготовления легкого бетона. Для этой цели на заводе необходимо предусмотреть соответствующую аппаратуру.

П. Схема производства керамзита при подготовке глин по влажному способу.

а) Разработка глин производится при помощи одноковшового экскаватора на всю мощность полезного слоя.

б) При помощи автосамосвала часть глин поставляется в ящикообразный подаватель, а другая часть - на зимой отапли-
ваемый склад.

в) Из ящикообразного подавателя глина поступает в расплер, снабженный устройством увлажнения глин.

г) Затем глины (нормальной консистенции) подаются на прокатку между валами с промежутком 1-2 мм.

д) Для формовки плит, глины подвергаются прессовке на ленточном прессе со специальным наконечником, размер которого зависит от толщины и объемного веса желательной продукции, т.е. блока.

е) Лента глин разрезается при помощи ручного или полуавтоматического обрезающего.

ж) Отрезанные плиты помещаются одна возле другой на платформы или ленту для обжига.

з) Дальнейшее проводится таким образом как в вышеизложенном (1) способе.

III. Схема производства керамзита при комбинированном естественно-искусственном методе сушки глин.

а) Глины после сушки, как указано по схеме 1, поставляются автомашинами или при помощи ящикообразных подавателей на сушильную мельницу, для которой источником тепла служат уходящий из печи дым - газы.

б) Из мельницы часть глин при помощи подавателя поступает прямо на платформы или на ленту для обжига, а другая часть глин накапливается в запасных бункерах, для производства керамзита во время зимних месяцев.

Поскольку на сушильную мельницу можно подавать сырую глину, подготовленную по способу II, то настоящий способ сушки и размельчения массы, следует принять как универсальный и наиболее соответствующий прием в производстве керамзита.

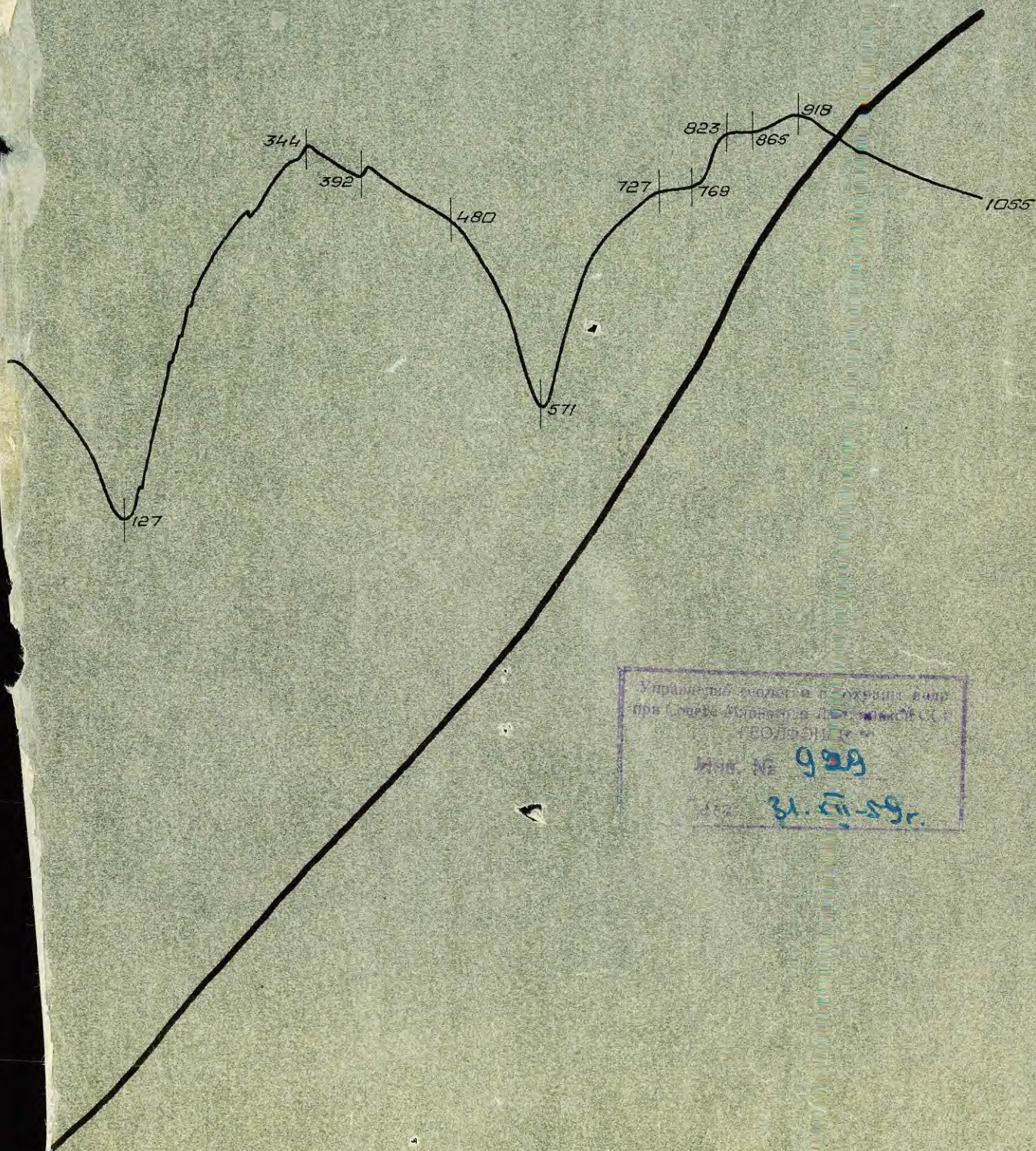
Инженер-технолог



(СВИТИНЬШ Э.Я.)

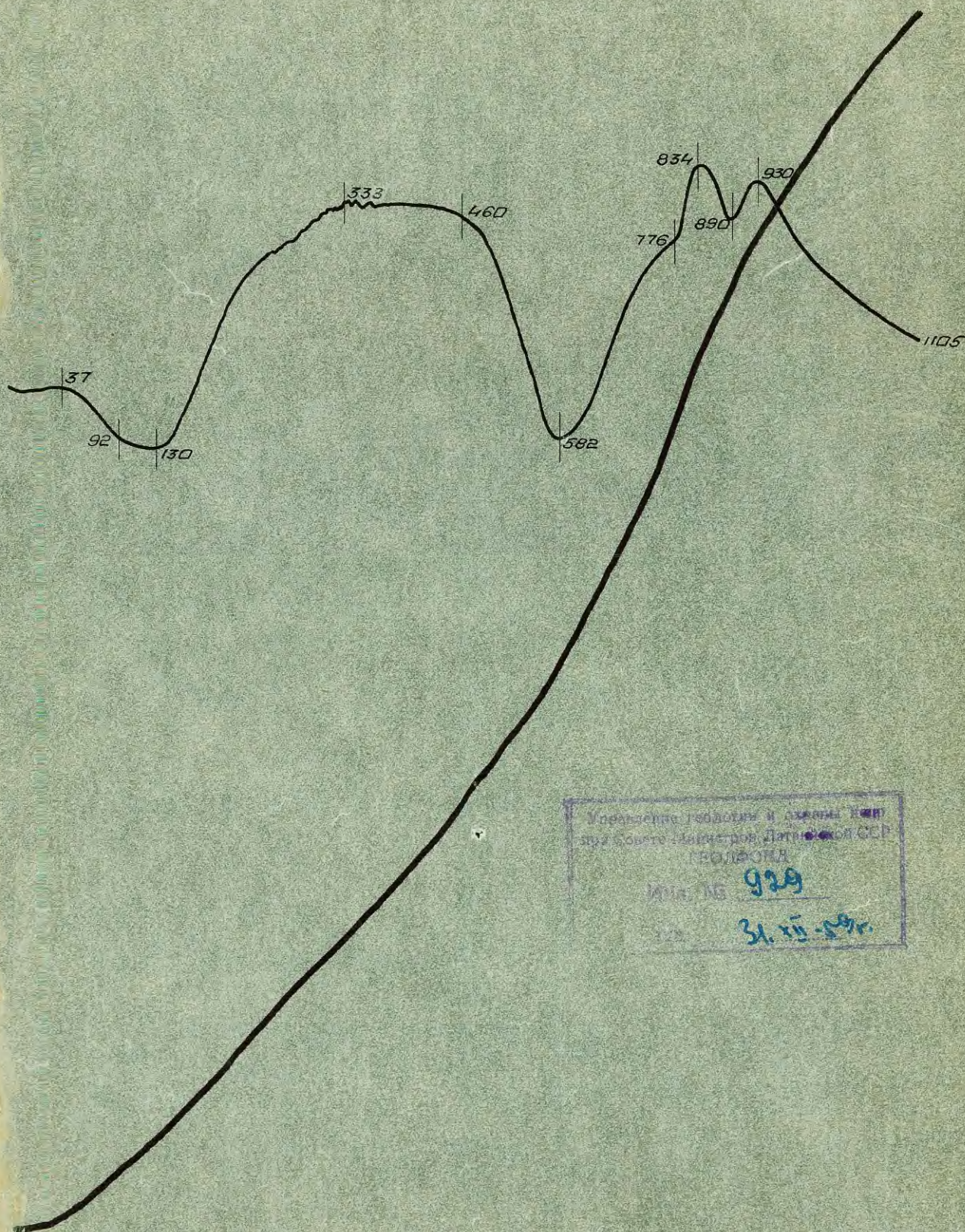
ТЕРМИЧЕСКАЯ КРИВАЯ
КРУСТПИЛСКОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГЛИН

№ 1



Управление геологического изучения недр
при Совете Министров Латвийской ССР
"ВОЛФОН" № 1
№ 16 929
31.05.59.

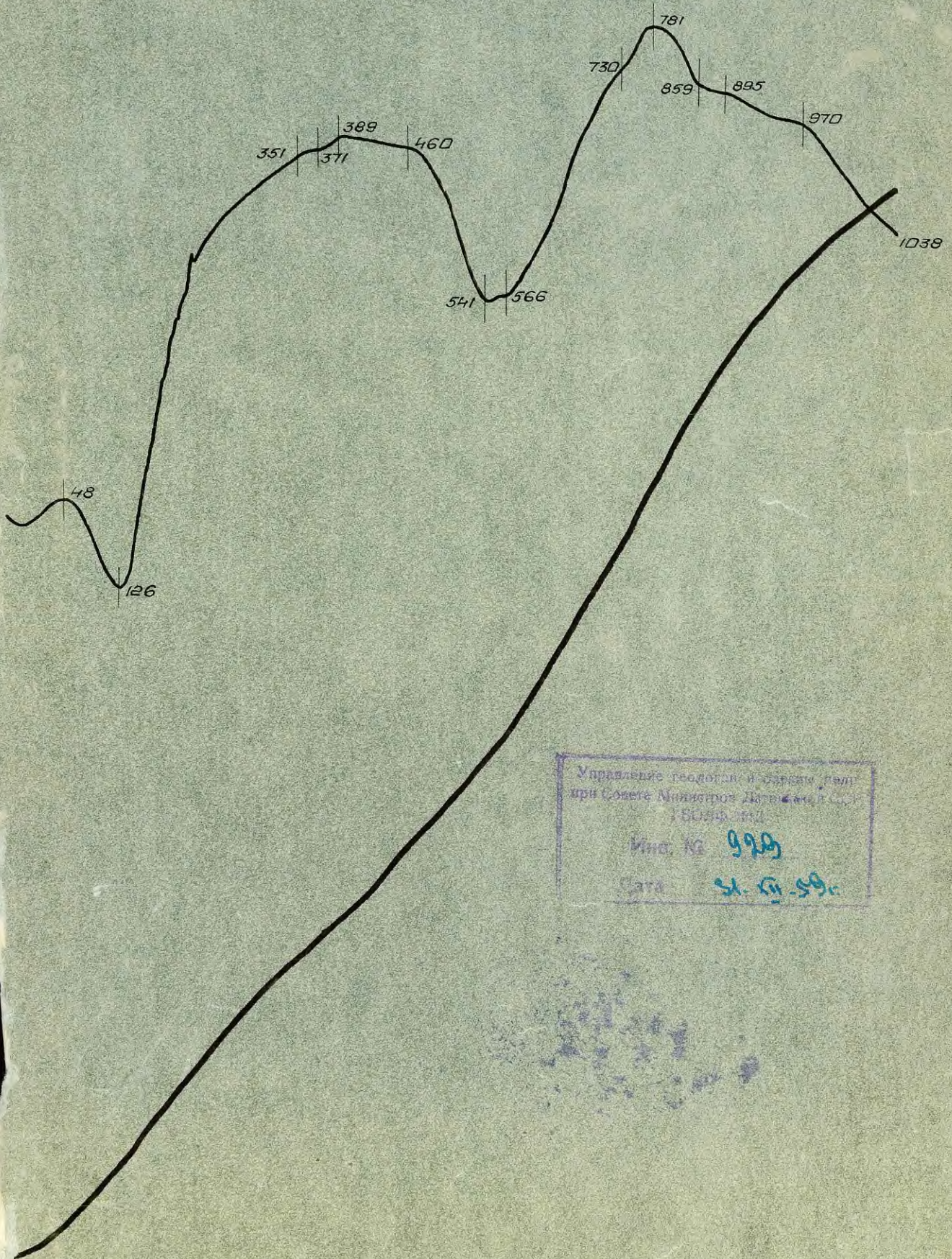
ТЕРМИЧЕСКАЯ КРИВАЯ ГЛИН
 МЕСТОРОЖДЕНИЯ „МУРЛЕЯС“
 Цесисского района
 №2



Управление геологии и охраны недр
 при Совете Министров Латвийской ССР
 ПРОЦЕДУРА
 № 16 939
 31.10.59г.

Сл. 10-59г.

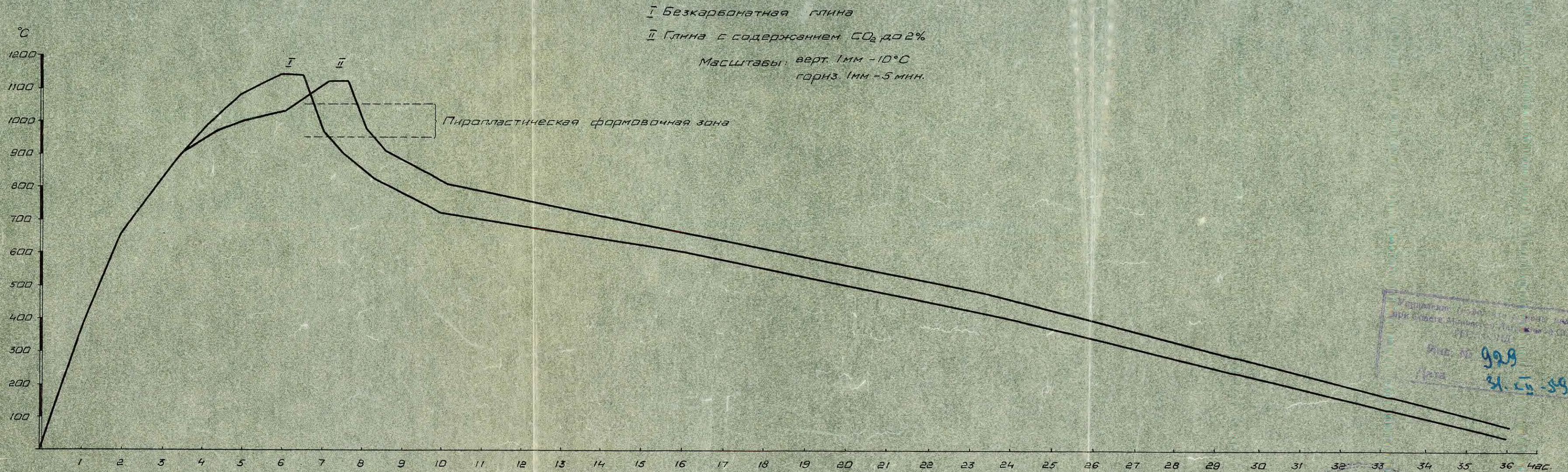
ТЕРМИЧЕСКАЯ КРИВАЯ ГЛИН
 МЕСТОРОЖДЕНИЯ „МУРЛЕЯС“
 Цесисского района
 №3



Управление геологии и охраны недр
 при Совете Министров Латвийской ССР
 Рига
 Инв. № 999
 Дата 21.11.59г.

Handwritten signature or notes at the bottom right of the page.

ГРАФИК ОБЖИГА КЕРАМЗИТА



Удостоверение
№ 928
Дата 21.05.59

Составил: [Signature]
(Виталь Ш.)

СПИСОК ОТБОРА ПРоб

№ пп	№ выаб.	Краткое описание пород	Полевой № обр.	Интервал отбора проб			Лабор. №	Виды анализов						
				Глубина		Мощность в м		гранулометр. состав	СО ₂	Химический	Технологич.	Минералогич.	Термический	Специалн.
				от	до									
1.	71 ^a	глина	1	0,95	1,30	0,35	P-944	+	+	-	-	-	-	-
2.	"	"	2	1,30	1,95	0,65	P-945	+	+	-	-	-	-	-
3.	"	"	3	1,95	2,50	0,55	P-946	+	+	-	-	-	-	-
4.	90 ^a	глина	4	0,80	1,10	0,30	P-947	+	+	-	-	-	-	-
5.	"	"	5	1,10	1,80	0,70	P-948	+	+	-	-	-	-	-
6.	"	"	6	1,80	2,00	0,20	P-949	+	+	-	-	-	-	-
7.	91 ^a	глина	7	0,55	1,10	0,55	P-950	+	+	-	-	-	-	-
8.	"	"	8	1,10	1,60	0,50	P-951	+	+	-	-	-	-	-
9.	"	"	9	1,60	2,10	0,50	P-952	+	+	-	-	-	-	-
10.	92 ^a	глина	10	0,40	1,00	0,60	P-953	+	+	-	-	-	-	-
11.	"	"	11	1,00	1,50	0,50	P-954	+	+	-	-	-	-	-
12.	93 ^a	глина	12	0,50	0,90	0,40	P-955	+	+	-	-	-	-	-
13.	"	"	13	0,90	1,45	0,55	P-956	+	+	-	-	-	-	-
14.	94 ^a	глина	14	0,60	0,80	0,20	P-957	+	+	-	-	-	-	-
15.	"	"	15	0,80	1,60	0,80	P-958	+	+	-	-	-	-	-
16.	95 ^a	глина	16	0,40	1,00	0,60	P-959	+	+	-	-	-	-	-
17.	"	"	17	1,00	1,50	0,50	P-960	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18.	61 ^a	Глина	18	0,25	1,25	1,00	P-961	+	+	-	-	-	-	-
19.	"	"	19	1,25	1,80	0,55	P-962	+	+	-	-	-	-	-
20.	83 ^a	глина	20	0,90	1,50	0,60	P-963	+	+	-	-	-	-	-
21.	"	"	21	1,50	1,90	0,40	P-964	+	+	-	-	-	-	-
22.	84 ^a	глина	22	0,35	1,35	1,00	P-965	+	+	-	-	-	-	-
23.	"	"	23	1,35	1,85	0,50	P-966	+	+	-	-	-	-	-
24.	85 ^a	глина	24	0,50	1,00	0,50	P-967	+	+	-	-	-	-	-
25.	"	"	25	1,00	1,70	0,70	P-968	+	+	-	-	-	-	-
26.	86 ^a	глина	26	0,80	1,00	0,20	P-969	+	+	-	-	-	-	-
27.	"	"	27	1,00	1,85	0,85	P-970	+	+	-	-	-	-	-
28.	87 ^a	глина	28	0,60	1,45	0,85	P-971	+	+	-	-	-	-	-
29.	"	"	29	1,45	2,00	0,55	P-972	+	+	-	-	-	-	-
30.	88 ^a	глина	30	0,50	1,45	0,95	P-973	+	+	-	-	-	-	-
31.	49 ^a	глина	31	1,00	1,50	0,50	P-974	+	+	-	-	-	-	-
32.	"	"	32	1,50	2,15	0,65	P-975	+	+	-	-	-	-	-
33.	50 ^a	глина	33	0,50	1,10	0,60	P-976	+	+	-	-	-	-	-
34.	"	"	34	1,10	1,50	0,40	P-977	+	+	-	-	-	-	-
35.	"	"	35	1,50	2,00	0,50	P-978	+	+	-	-	-	-	-
36.	51 ^a	глина	36	0,40	0,90	0,50	P-979	+	+	-	-	-	-	-
37.	"	"	37	0,90	1,40	0,50	P-980	+	+	-	-	-	-	-
38.	"	"	38	1,40	1,90	0,50	P-981	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
39.	80 а	глина	39	0,50	2,80	2,30	P-982	+	+	+	-	-	-	+
40.	52 а	"	40	0,30	0,65	0,35	P-983	+	+	-	-	-	-	-
41.	"	"	41	0,65	1,50	0,85	P-984	+	+	-	-	-	-	-
42.	81 а	"	42	0,50	1,80	1,30	P-985	+	+	-	-	-	-	-
43.	"	"	43	1,80	2,60	0,80	P-986	+	+	-	-	-	-	-
44.	82 а	"	44	0,70	1,70	1,00	P-987	+	+	-	-	-	-	-
45.	37 а	"	45	0,85	1,20	0,35	P-988	+	+	-	-	-	-	-
46.	"	"	46	1,20	1,85	0,65	P-989	+	+	-	-	-	-	-
47.	"	"	47	1,85	2,35	0,50	P-990	+	+	-	-	-	-	-
48.	38 а	"	48	0,40	1,40	1,00	P-991	+	+	-	-	-	-	-
49.	"	"	49	1,40	2,00	0,60	P-992	+	+	-	-	-	-	-
50.	75 а	"	50	0,40	0,90	0,50	P-993	+	+	-	-	-	-	-
51.	"	"	51	0,90	1,40	0,50	P-994	+	+	-	-	-	-	-
52.	"	"	52	1,40	1,90	0,50	P-995	+	+	-	-	-	-	-
53.	76 а	"	53	1,00	1,30	0,30	P-996	+	+	-	-	-	-	-
54.	"	"	54	1,30	2,00	0,70	P-997	+	+	-	-	-	-	-
55.	77 а	"	55	0,35	0,60	0,25	P-998	+	+	-	-	-	-	-
56.	"	"	56	0,60	1,35	0,75	P-999	+	+	-	-	-	-	-
57.	"	"	57	1,35	1,85	0,50	P-1000	+	+	-	-	-	-	-
58.	78 а	"	58	0,35	1,00	0,65	R - 1	+	+	-	-	-	-	-
59.	"	"	59	1,00	1,70	0,70	R - 2	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
60.	79 ^a	Глина	61	0,40	1,40	1,00	R- 3	+	+	-	-	-	-	-
61.	"	"	62	1,40	2,10	0,70	"- 4	+	+	-	-	-	-	-
62.	24 ^a	"	63	0,30	0,90	0,60	"- 5	+	+	-	-	-	-	-
63.	"	"	64	0,90	1,30	0,40	"- 6	+	+	-	-	-	-	-
64.	"	"	65	1,30	1,85	0,55	"- 7	+	+	-	-	-	-	-
65.	25 ^a	"	66	0,20	0,75	0,55	"- 8	+	+	-	-	-	-	-
66.	"	"	66	0,75	1,20	0,45	"- 9	+	+	-	-	-	-	-
67.	"	"	67	1,20	1,80	0,60	"-10	+	+	-	-	-	-	-
68.	26 ^a	"	68	1,20	2,55	1,35	"-11	+	+	-	-	-	-	-
69.	27 ^a	"	69	0,25	1,90	1,60	"-12	+	+	-	-	-	-	-
70.	72 ^a	"	70	0,30	1,30	1,00	"-13	+	+	-	-	-	-	-
71.	"	"	71	1,30	2,25	0,95	"-14	+	+	-	-	-	-	-
72.	73 ^a	"	72	0,50	1,60	1,10	"-15	+	+	-	-	-	-	-
73.	"	"	73	1,60	2,10	0,50	"-16	+	+	-	-	-	-	-
74.	74 ^a	"	74	0,35	0,90	0,55	"-17	+	+	-	-	-	-	-
75.	"	"	75	0,90	1,40	0,50	"-18	+	+	-	-	-	-	-
76.	"	"	76	1,40	1,90	0,50	"-19	+	+	-	-	-	-	-
77.	99 ^a	"	77	0,40	1,40	1,00	"-20	+	+	-	-	-	-	-
78.	"	"	78	1,40	1,90	0,50	"-21	+	+	-	-	-	-	-
79.	100 ^a	"	79	0,50	1,20	0,70	"-22	+	+	-	-	-	-	-
80.	"	"	80	1,20	1,60	0,40	"-23	+	+	-	-	-	-	-
81.	"	"	81	1,60	2,00	0,40	"-24	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
82.	101	глина	82	1,00	1,60	0,60	R - 25	+	+	-	-	-	-	-
83.	"	"	83	1,60	2,00	0,40	" - 26	+	+	-	-	-	-	-
84.	"	"	84	2,00	2,50	0,50	" - 27	+	+	-	-	-	-	-
85.	102	"	85	0,30	1,50	1,20	" - 28	+	+	-	-	-	-	-
86.	103	"	86	0,30	0,80	0,50	" - 29	+	+	-	-	-	-	-
87.	"	"	87	0,80	1,40	0,60	" - 30	+	+	-	-	-	-	-
88.	"	"	88	1,40	1,90	0,50	" - 31	+	+	-	-	-	-	-
89.	96	"	89	0,40	1,00	0,60	" - 32	+	+	-	-	-	-	-
90.	"	"	90	1,00	1,40	0,40	" - 33	+	+	-	-	-	-	-
91.	"	"	91	1,40	1,70	0,30	" - 34	+	+	-	-	-	-	-
92.	9	"	92	0,35	1,00	0,65	" - 35	+	+	+	-	-	-	-
93.	"	"	93	1,00	1,40	0,40	" - 36	+	+	-	-	-	-	-
94.	8	"	94	0,75	1,45	0,70	" - 37	+	+	-	-	-	-	-
95.	"	"	95	1,45	1,75	0,30	" - 38	+	+	-	-	-	-	-
96.	"	"	96	1,75	2,30	0,55	" - 39	+	+	-	-	-	-	-
97.	7	"	97	0,50	1,50	1,00	" - 40	+	+	-	-	-	-	-
98.	"	"	98	1,50	1,70	0,20	" - 41	+	+	-	-	-	-	-
99.	3	"	99	0,50	1,30	0,80	" - 42	+	+	-	-	-	-	-
100.	"	"	100	1,30	1,80	0,50	" - 43	+	+	-	-	-	-	-
101.	4	"	101	0,20	0,60	0,40	" - 44	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
102.	13 ^a	Глина	102	0,40	1,25	0,85	R - 45	+	+	-	-	-	-	-
103.	"		103	1,25	1,40	0,15	" - 46	+	+	-	-	-	-	-
104.	"		104	1,40	1,60	0,20	" - 47	+	+	-	-	-	-	-
105.	12 ^a	"	105	0,50	1,00	0,50	" - 48	+	+	}	+	+	-	+
106.	"		106	1,00	1,50	0,50	" - 49	+	+		-	-	-	-
107.	"		107	1,50	2,00	0,50	" - 50	+	+		-	-	-	-
108.	1 ^a	"	108	0,35	1,05	0,70	" - 51	+	+	-	-	-	-	-
109.	"		109	1,05	1,45	0,40	" - 52	+	+	-	-	-	-	
110.	"		110	1,45	1,90	0,45	" - 53	+	+	-	-	-	-	
111.	22 ^a	"	111	0,90	1,50	0,60	" - 54	+	+	-	-	-	-	-
112.	"		112	1,50	1,90	0,40	" - 55	+	+	-	-	-	-	
113.	"		113	1,90	2,70	0,80	" - 56	+	+	-	-	-	-	
114.	23 ^a	"	114	0,50	1,70	1,20	" - 57	+	+	-	-	-	-	-
115.	"		115	1,70	2,00	0,30	" - 58	+	+	-	-	-	-	
116.	35 ^a	"	116	0,50	1,50	1,00	" - 59	+	+	-	-	-	-	-
117.	36 ^a		117	0,90	1,25	0,35	" - 60	+	+	-	-	-	-	-
118.	"		118	1,25	1,90	0,65	" - 61	+	+	-	-	-	-	
119.	"	119	1,90	2,50	0,60	" - 62	+	+	-	-	-	-	-	
120.	45 ^a	"	120	0,85	2,00	1,15	" - 63	+	+	-	-	-	-	-
121.	46 ^a		121	0,85	2,00	1,15	" - 64	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
122.	47 ^a	Глина	122	0,35	2,40	2,05	R - 65	+	+	-	-	-	-	-
123.	48 ^a	"	123	0,35	1,00	0,65	" - 66	+	+	-	-	-	-	-
124.	"	"	124	1,00	1,50	0,50	" - 67	+	+	-	-	-	-	-
125.	"	"	125	1,50	2,00	0,50	" - 68	+	+	-	-	-	-	-
126.	56 ^a	"	126	0,30	1,10	0,80	" - 69	+	+	-	-	-	-	-
127.	"	"	127	1,10	1,30	0,20	" - 70	+	+	-	-	-	-	-
128.	"	"	128	1,30	1,80	0,50	" - 71	+	+	-	-	-	-	-
129.	57 ^a	"	129	0,85	1,40	0,55	" - 72	+	+	-	-	-	-	-
130.	"	"	130	1,40	1,85	0,45	" - 73	+	+	-	-	-	-	-
131.	58 ^a	"	131	0,40	2,00	1,60	" - 74	+	+	-	-	-	-	-
132.	59 ^a	"	132	0,70	2,60	1,90	" - 75	+	+	-	-	-	-	-
133.	59 ^a	"	133	1,10	1,80	0,70	" - 76	+	+	+	-	-	-	+
134.	"	"	134	1,80	2,10	0,30	" - 77	+	+	+	-	-	-	+
135.	"	"	135	2,10	2,60	0,50	" - 78	+	+	+	-	-	-	+
136.	60 ^a	"	136	1,10	2,30	1,20	" - 79	+	+	-	-	-	-	-
137.	"	"	137	2,30	2,70	0,40	" - 80	+	+	-	-	-	-	-
138.	65 ^a	"	138	0,85	1,85	1,00	" - 81	+	+	-	-	-	-	-
139.	66 ^a	"	139	0,45	1,45	1,00	" - 82	+	+	-	-	-	-	-
140.	"	"	140	1,45	2,00	0,55	" - 83	+	+	-	-	-	-	-
141.	67 ^a	"	141	0,25	1,30	1,05	" - 84	+	+	-	-	-	-	-
142.	"	"	142	1,30	1,85	0,55	" - 85	+	+	-	-	-	-	-
143.	68 ^a	"	143	0,75	1,15	0,40	" - 86	+	+	-	-	-	-	-
144.	"	"	144	1,15	1,75	0,60	" - 87	+	+	-	-	-	-	-
145.	"	"	145	1,75	2,25	0,50	" - 88	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
146.	69 ^a	Глина	146	0,65	1,70	1,05	R - 89	+	+	-	-	-	-	-
147.	"	"	147	1,70	2,60	0,90	" - 90	+	+	-	-	-	-	-
148.	70 ^a	"	148	0,35	1,05	0,70	" - 91	+	+	-	-	-	-	-
149.	"	"	149	1,05	1,35	0,30	" - 92	+	+	-	-	-	-	-
150.	"	"	150	1,35	1,90	0,55	" - 93	+	+	-	-	-	-	-
151.	14 ^a	"	151	0,40	0,70	0,30	" - 94	+	+	-	-	-	-	-
152.	"	"	152	0,70	1,40	0,70	" - 95	+	+	-	-	-	-	-
153.	"	"	153	1,40	1,70	0,30	" - 96	+	+	-	-	-	-	-
154.	98 ^a	"	154	0,50	1,05	0,55	" - 97	+	+	-	-	-	-	-
155.	"	"	155	1,05	1,50	0,45	" - 98	+	+	-	-	-	-	-
156.	"	"	156	1,50	2,00	0,50	" - 99	+	+	-	-	-	-	-
157.	97 ^a	"	157	0,35	0,70	0,35	" - 100	+	+	-	-	-	-	-
158.	"	"	158	0,70	1,35	0,65	" - 101	+	+	-	-	-	-	-
159.	"	"	159	1,35	1,70	0,35	" - 102	+	+	-	-	-	-	-
160.	10 ^a	"	160	0,40	0,80	0,40	" - 103	+	+	-	-	-	-	-
161.	"	"	161	0,80	1,40	0,60	" - 104	+	+	-	-	-	-	-
162.	"	"	162	1,40	1,80	0,40	" - 105	+	+	-	-	-	-	-
163.	34 ^a	"	163	0,70	1,80	1,10	" - 106	+	+	-	-	-	-	-
164.	153	"	164	0,20	0,65	0,45	" - 114	+	+	-	-	-	-	-
165.	"	"	165	0,65	1,20	0,55	" - 115	+	+	-	-	-	-	-
166.	154	"	166	0,60	1,35	0,75	" - 116	+	+	-	-	-	-	-
167.	"	"	167	1,35	2,00	0,65	" - 117	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
168.	155	Глина	168	0,30	1,30	1,00	R - 118	+	+	-	-	-	-	-
169.	"	"	169	1,30	2,10	0,80	" - 119	+	+	-	-	-	-	-
170.	156	Глина	170	0,20	0,85	0,65	" - 120	+	+	-	-	-	-	-
171.	"	"	171	0,85	1,30	0,45	" - 121	+	+	-	-	-	-	-
172.	"	"	172	1,30	2,35	1,05	" - 122	+	+	-	-	-	-	-
173.	157	"	173	0,75	1,20	0,45	" - 123	+	+	-	-	-	-	-
174.	"	"	174	1,20	1,70	0,50	" - 124	+	+	-	-	-	-	-
175.	"	"	175	1,70	2,15	0,45	" - 125	+	+	-	-	-	-	-
176.	158	"	176	0,30	1,10	0,80	" - 126	+	+	-	-	-	-	-
177.	"	"	177	1,10	1,40	0,30	" - 127	+	+	-	-	-	-	-
178.	"	"	178	1,40	2,10	0,70	" - 128	+	+	-	-	-	-	-
179.	159	"	179	0,30	1,35	1,05	" - 129	+	+	-	-	-	-	-
180.	"	"	180	1,35	1,65	0,30	" - 130	+	+	-	-	-	-	-
181.	160	"	181	0,20	1,60	1,40	" - 131	+	+	-	-	-	-	-
182.	161	"	182	0,80	1,30	0,50	" - 132	+	+	-	-	-	-	-
183.	"	"	183	1,30	1,80	0,50	" - 133	+	+	-	-	-	-	-
184.	"	"	184	1,80	2,90	1,10	" - 134	+	+	-	-	-	-	-
185.	162	"	185	0,30	1,15	0,85	" - 135	+	+	-	-	-	-	-
186.	163	"	186	0,20	4,50	4,30	" - 136	+	+	-	-	-	-	-
187.	164	"	187	0,45	1,15	0,70	" - 137	+	+	-	-	-	-	-
188.	"	"	188	1,15	1,50	0,35	" - 138	+	+	-	-	-	-	-
189.	"	"	189	1,50	2,90	1,40	" - 139	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
190.	165	глина	190	0,20	3,40	3,20	R - 140	+	+	-	-	-	-	-
191.	166	"	191	0,20	4,10	3,90	" - 141	+	+	-	-	-	-	-
192.	167	"	192	0,30	4,50	4,20	" - 142	+	+	-	-	-	-	-
193.	169	"	193	0,20	4,50	4,30	" - 143	+	+	-	-	-	-	-
194.	170	"	194	0,25	1,25	1,00	" - 144	+	+	-	-	-	-	-
195.	171	"	195	0,25	3,30	3,05	" - 145	+	+	-	-	-	-	-
196.	172	"	196	0,20	3,50	3,30	" - 146	+	+	*	-	-	-	-
197.	173	"	197	1,70	4,40	2,70	" - 147	+	+	-	-	-	-	-
198.	174	"	198	0,15	4,05	3,90	" - 148	+	+	-	-	-	-	-
199.	175	"	199	0,25	3,40	3,15	" - 149	+	+	-	-	-	-	-
200.	176	"	200	1,20	3,60	2,40	" - 150	+	+	*	-	-	-	-
201.	177	"	201	0,80	5,10	4,30	" - 151	+	+	-	-	-	-	-
202.	178	"	202	0,25	5,35	5,10	" - 152	+	+	-	-	-	-	-
203.	179	"	203	0,20	4,95	4,75	" - 153	+	+	-	-	-	-	-
204.	180	"	204	0,30	3,55	3,25	" - 154	+	+	-	-	-	-	-
205.	181	"	205	0,15	5,25	5,10	" - 155	+	+	-	-	-	-	-
206.	182	"	206	0,15	3,30	3,15	" - 156	+	+	-	-	-	-	-
207.	183	"	207	0,20	2,65	2,45	" - 157	+	+	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
208.	184	Глина	208	0,25	1,25	1,00	R -158	+	+	-	-	-	-	-
209.	"	"	209	1,25	4,80	3,55	" -159	+	+	-	-	-	-	-
210.	185	"	210	0,15	5,60	5,45	" -160	+	+	-	-	-	-	-
211.	186	"	211	0,80	1,80	1,00	" -161	+	+	-	-	-	-	-
212.	"	"	212	1,80	3,60	1,80	" -162	+	+	-	-	-	-	-
213.	187	"	213	0,20	3,65	3,45	" -163	+	+	+	-	-	-	-
214.	189	"	214	0,85	1,30	0,45	" -164	+	+	-	-	-	-	-
215.	"	"	215	1,90	3,70	1,80	" -165	+	+	-	-	-	-	-
216.	190	"	216	0,15	1,80	1,65	" -166	+	+	-	-	-	-	-
217.	III-3 ^a	"	217	0,70	2,60	1,90	" -75 ^a	+	+	+	+	-	-	+
218.	III-4 ^a	"	218	0,20	1,90	1,70	P -921	+	+	+	+	+	+	+
219.	III-38	"	219	0,40	1,40	1,00	P -991 ^a	+	+	+	+	-	-	+

217

СПИСОК ОТОБРАННЫХ ПРОБ

№ пп	Наименование месторождения	№ выаб.	Краткое описание пород	Полевой № обр.	Интервал отбора проб			Лабор. №	Виды анализов						
					Глубина		Мощность в м		Градулометр. состав	СО ₂	Химический	Технологич.	Минералогич.	Термический	Специальн.
					от	до									
220.	"Лаже" Айзпутского р-на	1У	глина	220	0,30	0,95	0,65	P-471	+	+	+	+	-	-	+
221.	"Балтица" Краславского р-на	1	"	221	0,10	0,90	0,80	P-759	+	+	+	+	-	-	+
222.	"Мурлея" Цесисского р-на		"	222				P-922	+	+	+	+	+	+	+
223.	- " -		"	223				P-923	+	+	+	+	+	+	+
224.	"Глуда" Цесисского р-на		"	224				P-924	+	+	+	+	-	-	+

Начальник отряда

Ст. техник



(ЮРЕВИЦС К.Ю.)

(ЮРЕВИЦА М.А.)

218

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ CO₂

№ п/п	№ скв.	Поле вой № обр.	Глубина			Лабо- ратор. №	CO ₂ %	Отдельные фракции											Основные фракции		
			от	до	мощн. в м.			>1,0 %	1,0 0,50 %	0,50 0,20 %	0,20 0,09 %	0,09 0,05 %	0,05 0,02 %	0,02 0,01 %	0,01 0,005 %	0,005 0,002 %	<0,002 %	>0,05 %	0,05 0,005 %	<0,005 %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	71а	1	0,95	1,30	0,35	Р-944	0,8	0,07	0,19	1,19	2,19	6,61	8,95	2,90	8,50	20,90	58,50	10,25	15,35	74,40	
2	"	2	1,30	1,95	0,65	" 945	3,7	0,05	0,08	0,28	0,64	2,97	2,68	3,10	7,25	27,20	55,80	4,02	12,93	83,00	
3	"	3	1,95	2,50	0,55	" 946	4,6	0,13	0,11	0,16	0,32	3,28	1,75	2,25	8,02	27,18	56,80	4,00	12,02	83,98	
4	90а	4	0,80	1,10	0,30	" 947	2,6	0,04	0,14	0,35	2,43	4,04	5,00	4,85	11,65	25,63	45,82	7,00	21,50	71,50	
5	"	5	1,10	1,80	0,70	" 948	5,1	0,35	0,12	0,30	0,91	5,12	5,65	5,95	19,35	29,50	32,75	6,80	30,95	62,25	
6	"	6	1,80	2,00	0,20	" 949	5,8	0,23	0,11	0,22	0,66	7,73	1,90	6,85	11,15	30,60	40,50	9,00	19,90	71,10	
7	91а	7	0,55	1,10	0,55	" 950	1,4	0,07	0,20	0,49	1,21	5,73	2,30	3,15	8,00	22,75	56,10	7,70	13,45	78,85	
8	"	8	1,10	1,60	0,50	" 951	5,1	1,02	0,15	0,21	0,46	1,36	4,55	4,87	14,13	31,75	41,50	3,20	23,55	73,25	
9	"	9	1,60	2,10	0,50	" 952	6,6	0,31	0,12	0,13	0,45	2,84	1,80	2,55	12,80	34,50	44,50	3,85	17,15	79,00	
10	92а	10	0,40	1,00	0,60	" 953	1,8	0,22	0,23	0,69	2,73	6,28	3,80	8,30	11,43	25,57	40,75	10,15	23,53	66,32	
11	"	11	1,00	1,50	0,50	" 954	7,9	2,63	0,52	0,53	0,43	2,99	5,90	5,95	14,25	34,35	32,45	7,10	26,10	66,80	
12	93а	12	0,50	0,90	0,40	" 955	1,2	0,29	0,17	0,91	3,30	7,78	4,80	6,90	11,35	25,50	33,50	12,45	23,55	64,00	
13	"	13	0,90	1,45	0,55	" 956	7,0	1,34	0,13	0,37	0,88	5,48	1,70	6,05	9,95	29,05	45,00	8,25	17,70	74,05	
14	94а	14	0,60	0,80	0,20	" 957	0,1	0,04	0,13	0,32	3,21	5,70	6,05	3,15	6,05	24,30	50,00	9,95	15,25	74,80	
15	"	15	0,80	1,60	0,30	" 958	4,3	2,53	0,49	0,43	0,77	6,43	2,70	4,65	11,90	26,80	43,25	10,70	19,25	70,05	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
16	95a	16	0,40	1,00	0,60	" 959	4,8	0,46	0,28	0,66	1,14	5,36	5,00	3,95	9,40	26,55	47,20	7,90	18,35	73,75
17	"-	17	1,00	1,50	0,50	" 960	7,3	2,10	0,34	0,34	0,33	7,34	3,95	3,50	11,75	21,65	48,15	11,00	19,20	69,80
18	61a	18	0,25	1,25	1,00	" 961	1,2	0,03	0,09	0,53	3,31	4,44	5,95	6,00	11,25	24,90	43,00	8,90	23,20	67,90
19	"-	19	1,25	1,80	0,55	" 962	4,3	0,05	0,05	0,19	0,73	2,73	3,77	5,33	15,60	30,75	40,80	3,75	24,70	71,55
20	83a	20	0,90	1,50	0,60	" 963	2,1	0,05	0,11	0,39	1,90	4,57	5,03	5,90	9,90	27,33	44,72	7,02	20,88	72,10
21	"-	21	1,50	1,90	0,40	" 964	5,1	0,14	0,31	0,29	1,51	3,70	3,13	4,57	10,35	26,55	49,45	5,95	13,05	76,00
22	84a	22	0,35	1,35	1,00	" 965	2,3	0,34	0,16	0,53	2,19	4,93	4,75	5,05	8,93	25,87	47,15	8,20	13,73	73,02
23	"-	23	1,35	1,35	0,50	" 966	5,3	1,76	0,23	0,22	0,36	1,43	2,13	3,42	8,25	26,63	55,52	4,00	13,35	32,15
24	85a	24	0,50	1,00	0,50	" 967	2,1	0,17	0,14	0,43	1,35	5,21	3,10	4,12	6,93	25,30	47,20	7,30	19,20	73,00
25	"-	25	1,00	1,70	0,70	" 968	4,4	0,94	0,31	0,31	0,35	5,54	5,45	3,10	11,00	30,00	33,00	7,45	24,55	63,00
26	86a	26	0,30	1,00	0,20	" 969	1,4	0,15	0,09	0,37	1,65	5,49	4,05	3,10	11,10	29,95	39,05	7,75	23,25	69,00
27	"-	27	1,00	1,35	0,35	" 970	5,3	2,34	0,17	0,35	0,54	4,10	4,20	1,75	12,55	24,20	49,30	3,00	13,50	73,50
28	87a	28	0,60	1,45	0,35	" 971	3,3	0,02	0,12	0,52	1,07	6,62	6,45	6,40	3,00	24,35	46,45	3,35	20,35	70,30
29	"-	29	1,45	2,00	0,55	" 972	5,5	0,05	0,09	0,14	0,30	4,22	6,10	6,30	10,60	30,65	41,05	4,30	23,50	71,70
30	88a	30	0,50	1,45	0,95	" 973	7,3	0,56	0,12	0,50	1,53	5,19	4,65	4,45	15,20	25,30	42,00	7,90	24,30	67,30
31	49a	31	1,00	1,50	0,50	" 974	1,4	0,13	0,11	0,21	1,53	2,37	4,21	4,96	9,43	26,65	49,30	4,95	13,60	76,45
32	"-	32	1,50	2,15	0,65	" 975	5,4	0,06	0,03	0,21	0,61	3,04	5,30	5,20	14,35	33,05	37,10	4,00	25,35	70,15
33	50a	33	0,50	1,10	0,60	" 976	0,5	0,11	0,17	0,79	2,24	5,19	3,75	7,20	11,45	26,30	42,30	3,50	22,40	69,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
34	50a	34	1,10	1,50	0,40	" 977	3,6	0,04	0,09	0,09	0,73	3,05	4,02	5,98	13,50	31,35	41,15	4,00	23,50	72,50
35	"	35	1,50	2,00	0,50	" 978	2,9	0,08	0,08	0,09	0,33	3,37	3,10	4,63	11,34	31,73	45,25	3,90	19,12	76,98
36	51a	36	0,40	0,90	0,50	" 979	1,0	0,09	0,09	0,61	1,63	9,26	7,22	7,10	10,80	26,70	36,50	11,63	25,12	63,20
37	"	37	0,90	1,40	0,50	" 980	7,3	1,59	0,15	0,31	0,76	2,54	3,35	3,48	10,32	26,05	51,45	5,35	17,15	77,50
38	"	38	1,40	1,90	0,50	" 981	6,3	1,02	0,21	0,32	0,32	4,03	3,10	5,97	11,63	25,93	47,42	5,95	20,70	73,35
39	80a	39	0,50	2,30	2,30	" 982	0,1	0,09	0,07	0,29	1,09	4,36	2,55	7,33	18,22	30,75	34,25	6,40	23,60	65,00
40	52a	40	0,30	0,65	0,35	" 983	0,4	0,10	0,09	0,29	1,45	4,57	7,10	5,88	12,04	22,93	45,55	6,50	25,02	68,43
41	"	41	0,65	1,50	0,85	" 984	5,5	0,34	0,18	0,17	0,61	3,72	3,18	5,55	16,75	33,02	36,43	5,02	25,43	69,50
42	81a	42	0,50	1,30	1,30	" 985	0,1	0,05	0,16	0,35	0,31	2,93	3,50	3,05	21,15	27,90	35,05	4,35	32,70	62,95
43	"	43	1,30	2,60	0,80	" 986	2,7	0,31	0,22	0,75	1,65	4,32	3,60	15,55	29,95	21,90	16,25	7,75	54,10	33,15
44	82a	44	0,70	1,70	1,00	" 987	6,3	0,45	0,13	0,43	1,37	4,37	5,95	7,10	15,67	23,93	34,50	7,30	23,72	63,43
45	37a	45	0,35	1,20	0,35	" 988	0,2	0,05	0,14	0,62	1,33	4,56	6,37	6,33	10,15	29,57	40,23	6,75	23,40	69,35
46	"	46	1,20	1,35	0,65	" 989	6,6	0,40	0,14	0,17	0,17	2,64	3,16	7,67	19,40	37,10	29,15	3,52	30,23	66,25
47	"	47	1,35	2,35	0,50	" 990	9,2	0,01	0,07	0,09	0,23	3,50	1,93	2,14	23,33	37,25	30,35	3,95	27,95	63,10
48	33a	48	0,40	1,40	1,00	" 991	1,4	0,03	0,12	1,31	3,44	13,50	7,77	4,23	3,60	22,03	33,32	23,45	20,65	55,90
49	"	49	1,40	2,00	0,60	" 992	4,4	0,05	0,06	0,13	0,60	4,26	6,05	6,50	24,45	32,75	25,10	5,15	37,00	57,35
50	75a	50	0,40	0,90	0,50	" 993	0,4	0,11	0,16	0,43	0,92	3,23	3,33	5,97	15,13	34,12	36,00	4,90	24,93	70,12
51	"	51	0,90	1,40	0,50	" 994	2,3	0,46	0,10	0,21	0,93	2,27	4,23	10,45	21,30	33,03	26,92	4,02	35,93	60,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
52	75a	52	1,40	1,90	0,50	" 995	4,7	1,42	0,23	0,22	0,74	2,39	3,70	12,15	29,35	28,95	20,85	5,00	45,20	49,30
53	76a	53	1,00	1,30	0,30	" 996	0,2	0,06	0,09	0,72	4,69	5,44	6,02	5,53	11,35	29,30	36,80	11,00	22,90	66,10
54	"	54	1,30	2,00	0,70	" 997	4,7	0,05	0,06	0,16	0,62	2,91	4,95	5,00	13,75	33,50	39,00	3,30	23,70	72,50
55	77a	55	0,35	0,60	0,25	" 998	0,1	0,06	0,24	1,33	3,69	4,70	4,53	4,70	11,25	25,35	44,15	10,02	20,48	69,50
56	"	56	0,60	1,35	0,75	" 999	3,4	0,06	0,07	0,18	0,44	4,15	4,10	8,18	11,32	32,00	39,00	4,90	24,10	71,00
57	"	57	1,35	1,85	0,50	" 1000	4,4	0,05	0,10	0,27	0,57	2,91	3,12	4,43	12,23	34,57	41,65	3,90	19,88	76,22
58	78a	58	0,35	1,00	0,65	R # 1	0,3	0,06	0,06	0,23	1,31	8,79	2,75	8,43	18,32	32,60	27,40	10,45	29,55	60,00
59	"	59	1,00	1,70	0,70	" - 2	2,3	0,33	0,05	0,13	0,63	2,74	4,07	7,95	21,00	32,35	30,65	3,93	33,02	63,00
60	79a	61	0,40	1,40	1,00	" - 3	0,7	0,06	0,12	0,62	2,76	7,44	5,35	6,18	11,05	27,92	38,50	11,00	22,53	66,42
61	"	62	1,40	2,10	0,70	" - 4	3,5	1,33	0,13	0,21	0,31	2,67	3,30	3,95	15,07	35,78	37,20	4,70	22,32	72,93
62	24a	63	0,30	0,90	0,60	" - 5	0,0	0,07	0,21	0,33	1,31	2,93	5,11	8,64	19,43	29,22	32,20	5,40	33,18	61,42
63	"	64	0,90	1,30	0,40	" - 6	5,1	0,19	0,07	0,19	0,53	2,57	5,45	3,90	24,10	31,00	27,00	3,55	33,45	53,00
64	"	65	1,30	1,85	0,55	" - 7	6,9	0,37	0,03	0,13	0,39	3,93	1,95	5,35	25,42	35,33	27,00	4,90	32,72	62,33
65	25a	60	0,20	0,75	0,55	" - 8	0,5	0,04	0,10	0,46	3,73	6,77	4,90	5,18	10,84	29,93	33,00	11,10	20,92	67,93
66	"	66	0,75	1,20	0,45	" - 9	5,1	0,03	0,06	0,15	0,37	2,34	3,70	5,32	16,23	31,27	39,43	4,00	25,25	70,75
67	"	67	1,20	1,30	0,60	" 10	3,5	0,07	0,09	0,09	1,03	2,22	4,10	7,40	20,96	32,19	31,35	3,50	32,46	64,04
68	26a	68	1,20	2,55	1,35	" 11	0,6	0,21	0,17	0,43	4,23	4,93	5,93	6,70	14,65	25,70	36,95	10,02	27,33	62,65
69	27a	69	0,30	1,90	1,60	" 12	0,2	0,33	0,32	1,55	1,31	4,14	4,15	7,65	17,25	29,60	33,15	8,20	29,05	62,75

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
70	72a	70	0,30	1,30	1,00	R	13	0,0	0,07	0,27	0,62	1,52	6,22	6,18	4,77	13,55	23,65	43,15	8,70	24,50	66,80
71	"	71	1,30	2,25	0,95	"	14	0,7	0,18	0,20	0,34	0,99	4,54	5,25	12,60	26,35	28,45	21,10	6,25	44,20	49,55
72	73a	72	0,50	1,60	1,10	"	15	1,0	0,09	0,09	0,27	1,51	6,07	6,72	12,10	23,70	25,97	23,48	8,03	42,52	49,45
73	"	73	1,60	2,10	0,50	"	16	8,0	0,04	0,05	0,14	0,49	6,38	4,40	10,15	24,35	26,75	26,75	7,60	38,90	53,50
74	74a	74	0,35	0,90	0,55	"	17	0,0	0,07	0,12	0,30	3,09	5,92	9,62	4,33	9,88	22,62	43,50	10,00	23,83	66,12
75	"	75	0,90	1,40	0,50	"	18	3,7	0,04	0,11	0,27	0,71	1,87	3,00	3,03	12,54	34,50	43,88	3,00	18,62	73,33
76	"	76	1,40	1,90	0,50	"	19	4,6	1,43	0,23	0,21	0,24	3,59	3,88	6,32	18,52	30,53	34,95	5,30	23,72	65,43
77	99a	77	0,40	1,40	1,00	"	20	0,0	0,07	0,06	0,29	0,92	7,66	5,02	5,63	14,15	34,20	32,00	9,00	24,30	66,20
78	"	78	1,40	1,90	0,50	"	21	1,6	0,05	0,06	0,12	0,33	2,29	5,35	8,43	20,32	30,70	31,30	2,90	34,60	62,50
79	100a	79	0,50	1,20	0,70	"	22	1,2	0,07	0,13	0,49	2,99	4,82	5,17	5,16	12,32	23,35	40,45	8,55	22,65	63,30
80	"	80	1,20	1,60	0,40	"	23	3,7	0,01	0,15	0,14	0,33	3,22	3,17	5,93	14,00	34,50	33,50	3,35	23,15	73,00
81	"	81	1,60	2,00	0,40	"	24	2,6	0,35	0,13	0,21	1,31	2,00	3,02	7,33	20,10	35,02	30,03	4,00	30,95	65,05
82	101a	82	1,00	1,60	0,60	"	25	0,0	0,05	0,03	0,39	2,04	5,64	3,92	3,33	12,50	26,65	44,35	8,20	20,30	71,50
83	"	83	1,60	2,00	0,40	"	26	5,6	0,04	0,05	0,15	0,49	2,42	3,45	6,53	22,02	33,30	31,00	3,15	32,05	64,30
84	"	84	2,00	2,50	0,50	"	27	3,7	0,05	0,09	0,13	0,26	3,37	1,34	6,21	24,52	34,13	29,35	3,95	32,07	63,93
85	102a	85	0,30	1,50	1,20	"	28	0,5	0,13	0,16	0,60	2,17	5,34	9,05	4,80	18,60	23,70	29,95	8,90	32,45	53,65
86	103a	86	0,30	0,30	0,50	"	29	1,1	0,44	0,20	0,35	1,73	5,21	6,52	7,02	14,43	23,00	36,00	7,93	23,02	64,00
87	"	87	0,30	1,40	0,60	"	30	10,0	1,66	0,26	0,40	0,70	3,73	3,27	7,03	18,47	32,43	32,05	6,75	23,77	64,43
88	"	88	1,40	1,90	0,50	"	31	6,3	1,19	0,31	0,45	1,29	3,94	3,32	10,65	25,31	29,64	23,90	7,13	39,23	53,54

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
89	96a	89	0,40	1,00	0,60	R 32	0,5	0,16	0,18	0,27	0,92	5,62	3,90	3,00	19,00	30,95	31,05	7,10	30,90	62,00
90	-	90	1,00	1,40	0,40	" 33	3,0	0,96	0,11	0,10	1,03	2,70	2,65	7,70	19,00	33,05	32,70	4,90	29,35	65,65
91	-	91	1,40	1,70	0,30	" 34	3,3	0,58	0,21	0,48	1,25	3,48	4,15	8,69	22,01	34,82	24,33	6,00	34,85	59,15
92	9a	92	0,35	1,00	0,65	" 35	0,0	0,19	0,22	0,73	2,83	7,83	3,27	3,23	14,67	26,93	30,00	11,85	31,17	56,98
93	-	93	1,00	1,40	0,40	" 36	2,9	0,05	0,12	0,20	1,06	3,12	4,50	8,65	18,95	30,87	32,48	4,55	32,10	63,35
94	8a	94	0,75	1,45	0,70	" 37	0,5	0,01	0,09	0,49	1,44	4,97	4,02	3,78	10,15	26,65	43,40	7,00	17,95	75,05
95	-	95	1,45	1,75	0,30	" 38	2,9	0,05	0,22	0,34	0,65	2,79	2,47	4,83	17,90	35,45	35,30	4,05	25,20	70,75
96	-	96	1,75	2,30	0,55	" 39	2,4	0,07	0,23	0,33	0,81	3,53	4,53	8,65	19,82	33,03	28,95	5,02	33,00	61,93
97	7a	97	0,50	1,50	1,00	" 40	0,3	0,05	0,06	0,24	2,00	4,50	3,37	4,88	13,40	30,15	40,85	6,85	22,15	71,00
98	-	98	1,50	1,70	0,20	" 41	0,4	0,01	0,11	0,43	1,51	3,34	3,33	8,12	22,10	32,85	28,15	5,40	33,60	61,00
99	3a	99	0,50	1,30	0,80	" 42	0,3	0,02	0,15	0,53	2,57	6,18	5,55	5,05	12,90	25,70	41,30	9,50	23,50	67,00
100	-	100	1,30	1,80	0,50	" 43	0,0	0,07	0,16	1,07	5,11	6,59	9,50	7,02	15,93	20,35	34,15	13,00	32,50	54,50
101	4a	101	0,20	0,60	0,40	" 44	0,0	0,26	0,47	0,93	2,36	11,45	13,33	7,25	10,75	20,12	32,93	15,52	31,33	53,10
102	13a	102	0,40	1,25	0,85	" 45	1,0	0,17	0,10	0,47	2,23	5,53	5,50	3,73	17,22	30,50	29,50	3,50	31,50	60,00
103	-	103	1,25	1,40	0,15	" 46	5,6	0,67	0,16	0,23	1,60	1,39	2,92	7,53	21,90	31,72	31,73	4,10	32,40	63,50
104	-	104	1,40	1,60	0,20	" 47	2,3	0,24	0,23	0,71	1,64	3,93	5,55	7,65	22,63	29,62	27,70	6,30	35,33	57,32
105	12a	105	0,50	1,00	0,50	" 48	0,5	0,01	0,11	0,33	2,43	6,67	3,40	5,55	14,65	28,75	33,05	9,60	23,60	66,30
106	-	106	1,00	1,50	0,50	" 49	3,4	0,03	0,11	0,19	0,31	2,21	4,15	3,02	15,96	35,22	33,30	3,35	23,13	63,52
107	-	107	1,50	2,00	0,50	" 50	4,2	0,22	0,13	0,23	0,42	4,75	5,25	10,75	29,10	26,40	22,75	5,75	45,10	49,15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
108	1a	108	0,35	1,05	0,70	R - 51	0,0	0,15	0,08	0,61	5,74	5,44	7,48	4,15	8,68	25,62	42,10	12,02	20,26	67,72
109	"	109	1,05	1,45	0,40	" - 52	4,3	0,06	0,15	0,50	1,41	2,78	6,05	7,58	18,72	30,82	31,98	4,90	32,30	62,30
110	"	110	1,45	1,90	0,45	" - 53	5,8	1,06	0,21	0,75	1,17	8,16	8,05	9,12	24,78	28,85	27,90	6,35	36,90	57,75
111	22a	111	0,90	1,50	0,60	" - 54	0,8	0,02	0,07	0,32	2,66	5,83	8,30	6,55	13,27	28,48	39,50	8,90	23,12	67,98
112	"	112	1,50	1,90	0,40	" - 55	4,9	0,02	0,04	0,11	0,46	3,42	5,98	7,92	19,35	29,95	32,80	4,05	33,20	62,75
113	"	113	1,90	2,70	0,80	" - 56	5,8	0,07	0,08	0,26	0,51	2,78	3,12	6,88	31,87	23,33	31,10	3,70	41,82	54,48
114	23a	114	0,50	1,70	1,20	" - 57	0,1	0,00	0,02	0,32	0,43	4,23	6,00	8,85	21,40	30,25	28,50	5,00	36,25	58,75
115	"	115	1,70	2,00	0,80	" - 58	3,2	0,05	0,07	0,21	0,54	2,13	3,02	9,03	26,50	35,30	23,15	3,00	33,55	58,45
116	35a	116	0,50	1,50	1,00	" - 59	0,0	0,12	0,24	0,47	1,08	5,04	7,03	5,54	17,03	33,20	30,25	6,95	29,60	63,45
117	36a	117	0,90	1,25	0,85	" - 60	0,5	0,08	0,07	0,13	0,63	5,39	5,35	6,55	13,38	34,02	34,30	6,40	25,28	63,32
118	"	118	1,25	1,90	0,65	" - 61	0,8	0,08	0,06	0,12	0,30	3,59	4,70	13,30	24,10	30,75	23,00	4,15	42,10	53,75
119	"	119	1,90	2,50	0,60	" - 62	9,9	0,03	0,11	0,25	0,36	3,15	2,65	6,35	24,28	36,97	25,35	3,90	33,28	62,82
120	45a	120	0,85	2,00	1,15	" - 63	0,0	0,14	0,27	0,41	2,02	6,66	3,40	8,85	15,50	28,50	34,25	9,50	27,75	62,75
121	46a	121	0,85	2,00	1,15	" - 64	0,3	0,07	0,31	0,33	3,17	4,47	4,40	9,35	20,40	32,00	25,00	8,85	34,15	57,00
122	47a	122	0,35	2,40	2,05	" - 65	0,0	0,07	0,24	0,67	1,34	6,23	4,25	7,40	27,80	25,20	26,30	8,55	39,45	52,00
123	48a	123	0,35	1,00	0,65	" - 66	1,5	0,03	0,05	0,28	0,72	2,12	5,05	6,55	18,10	30,78	36,22	3,20	29,80	67,00
124	"	124	1,00	1,50	0,50	" - 67	7,1	0,30	0,09	0,17	0,90	2,06	4,33	9,65	19,95	32,20	30,30	3,52	33,98	62,50
125	"	125	1,50	2,00	0,50	" - 68	2,8	0,13	0,09	0,15	0,37	2,26	3,20	8,53	27,12	29,95	28,15	3,00	33,90	53,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
126	56a	126	0,30	1,10	0,80	R - 69	0,0	0,11	0,21	0,62	3,37	6,99	12,18	12,52	18,78	24,07	21,15	11,30	43,48	45,22
127	"	127	1,10	1,30	0,20	" - 70	0,7	0,11	0,09	0,86	3,92	5,02	4,58	7,42	19,00	29,52	29,48	10,00	31,00	59,00
128	"	128	1,30	1,80	0,50	" - 71	0,0	0,05	0,03	0,57	3,57	5,78	6,18	8,07	20,63	26,32	28,80	10,00	34,88	55,12
129	57a	129	0,85	1,40	0,55	" - 72	1,6	0,06	0,08	0,26	2,78	4,77	3,90	6,63	18,34	31,28	31,90	7,95	23,87	63,18
130	"	130	1,40	1,85	0,45	" - 73	6,5	0,32	0,06	0,09	0,79	2,74	3,25	8,43	22,14	32,03	30,15	4,00	33,32	62,18
131	58a	131	0,40	2,00	1,60	" - 74	0,1	0,06	0,34	0,69	3,77	4,89	5,25	4,45	14,80	27,45	33,30	9,45	24,50	65,75
132	36	132	0,70	2,60	1,90	" - 75	0,7	0,14	0,13	0,75	2,67	6,81	6,25	12,15	22,85	25,15	23,10	10,50	41,25	43,25
133	59a	133	1,10	1,80	0,70	" - 76	0,6	0,07	0,21	0,40	3,61	3,71	2,96	4,22	12,47	28,47	43,88	8,00	19,65	72,35
134	"	134	1,80	2,10	0,30	" - 77	3,7	0,09	0,06	0,18	0,89	3,80	6,93	5,25	18,00	34,85	29,95	5,02	30,18	64,80
135	"	135	2,10	2,60	0,50	" - 78	6,6	0,13	0,10	0,19	1,02	4,76	2,82	8,03	20,95	35,02	26,98	6,20	31,30	62,00
136	60a	136	1,10	2,30	1,20	" - 79	0,1	0,04	0,32	0,82	1,11	4,73	3,03	8,05	19,98	27,95	33,92	7,02	31,11	61,67
137	"	137	2,30	2,70	0,40	" - 80	4,1	0,06	0,15	0,63	1,13	4,23	7,32	8,93	27,57	27,88	22,10	6,20	43,32	49,98
138	65a	138	0,85	1,85	1,00	" - 81	0,0	0,04	0,11	0,35	1,33	5,22	4,45	8,25	16,00	28,95	34,80	7,55	23,70	63,75
139	66a	139	0,45	1,45	1,00	" - 82	0,7	0,16	0,25	0,19	1,24	5,61	6,55	7,45	16,77	30,43	31,35	7,45	30,77	61,73
140	"	140	1,45	2,00	0,55	" - 83	3,4	0,11	0,14	0,19	0,31	5,50	4,63	10,82	35,80	25,52	16,98	6,25	51,25	42,50
141	67a	141	0,25	1,30	1,05	" - 84	0,0	0,19	0,18	0,63	2,31	7,14	5,00	9,02	24,88	26,10	24,00	11,00	33,90	50,10
142	"	142	1,30	1,35	0,55	" - 85	1,8	0,01	0,06	0,41	0,97	0,85	4,46	13,29	29,97	27,33	22,60	2,30	47,72	49,93
143	68a	143	0,75	1,15	0,40	" - 86	0,4	0,01	0,04	0,42	3,02	3,51	4,48	6,52	11,50	25,00	45,50	7,00	22,50	70,50

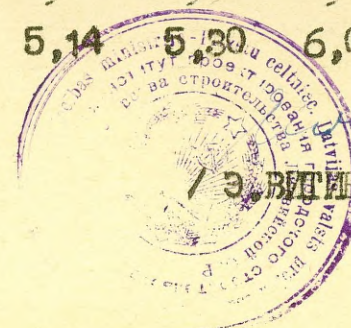
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
144	68a	144	1,15	1,75	0,60	R - 87	5,4	0,35	0,12	0,21	0,72	2,45	3,67	5,08	11,65	32,75	48,00	3,85	20,40	75,75
145	"	145	1,75	2,25	0,50	" - 88	7,2	0,07	0,12	0,26	0,57	2,18	2,80	5,75	15,48	34,07	38,75	3,20	23,98	72,82
146	69a	146	0,65	1,70	1,05	" - 89	1,5	0,04	0,11	0,22	0,43	4,00	7,70	3,40	13,55	32,25	39,30	4,80	24,65	70,55
147	"	147	1,70	2,60	0,90	" - 90	5,8	0,10	0,15	0,14	0,36	3,15	2,95	8,85	7,55	42,75	34,00	3,90	19,35	76,75
148	70a	148	0,35	1,05	0,70	" - 91	1,1	0,07	0,12	0,45	1,16	5,90	3,55	5,72	12,15	29,78	41,10	7,70	21,42	70,88
149	"	149	1,05	1,35	0,80	" - 92	4,4	0,93	0,20	0,22	0,49	3,91	4,15	5,25	12,35	33,03	39,45	5,75	21,77	72,48
150	"	150	1,35	1,90	0,55	" - 93	4,8	0,41	0,15	0,14	0,41	4,09	2,80	2,52	8,48	27,25	53,75	5,20	13,80	81,00
151	14a	151	0,40	0,70	0,30	" - 94	0,1	0,12	0,12	0,45	1,97	5,09	3,77	6,26	12,18	31,89	38,15	7,75	22,21	70,04
152	"	152	0,70	1,40	0,70	" - 95	2,7	0,11	0,10	0,31	0,61	2,82	3,45	7,25	19,95	35,58	29,82	3,95	30,65	65,40
153	"	153	1,40	1,70	0,30	" - 96	4,6	0,81	0,35	0,95	1,65	2,99	4,37	8,43	27,65	30,98	21,82	6,75	40,45	52,80
154	98a	154	0,50	1,05	0,55	" - 97	1,4	0,05	0,05	0,49	3,05	6,91	5,43	4,14	14,08	27,98	37,82	10,55	23,65	65,80
155	"	155	1,05	1,50	0,45	" - 98	5,2	0,12	0,12	0,21	0,71	3,69	2,85	6,12	18,13	30,30	37,75	4,85	27,10	68,05
156	"	156	1,50	2,00	0,50	" - 99	2,4	0,12	0,16	0,49	1,31	2,72	4,72	13,23	25,75	28,50	23,00	4,80	43,70	51,50
157	97a	157	0,25	0,70	0,35	" - 100	0,0	0,06	0,13	0,33	3,69	6,79	7,18	6,82	11,35	25,67	37,48	11,50	25,35	63,15
158	"	158	0,70	1,35	0,65	" - 101	4,3	0,66	0,12	0,19	0,46	2,67	3,25	6,10	13,22	32,35	40,98	4,10	22,57	73,33
159	"	159	1,35	1,70	0,35	" - 102	6,4	0,33	0,34	0,19	0,44	5,05	4,65	7,78	19,12	36,12	25,98	6,35	31,55	62,10
160	10a	160	0,40	0,80	0,40	" - 103	0,4	0,02	0,04	0,33	2,17	8,19	2,20	6,45	13,28	28,77	38,55	10,75	21,93	67,32
161	"	161	0,80	1,40	0,60	" - 104	3,8	0,52	0,08	0,18	0,40	5,27	2,35	8,18	14,97	35,90	32,15	6,45	25,50	68,05
162	"	162	1,40	1,80	0,40	" - 105	1,6	0,11	0,11	0,18	0,81	4,69	4,05	13,13	29,13	28,29	19,50	5,90	46,31	47,79
163	34a	163	0,70	1,80	1,10	" - 106	0,1	0,08	0,27	1,23	3,68	4,39	4,55	8,80	19,18	29,51	28,31	9,65	32,53	57,82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
164	158	164	0,20	0,65	0,45	R-114	0,2	0,04	0,10	0,52	1,72	5,62	7,00	7,95	10,05	24,10	42,90	8,00	25,00	67,00
165	-"-	165	0,65	1,20	0,55	-115	3,6	0,04	0,06	0,29	0,96	5,15	5,85	10,40	19,15	38,70	24,40	6,50	35,40	58,10
166	154	166	0,60	1,35	0,75	-116	0,2	0,01	0,13	0,64	9,21	9,96	5,20	3,35	8,25	18,75	44,50	19,95	16,80	63,25
167	-"-	167	1,35	2,00	0,65	-117	3,5	0,56	0,29	0,68	0,46	11,56	4,40	8,95	20,60	29,70	22,80	13,55	33,95	52,50
168	155	168	0,30	1,30	1,00	-118	1,5	0,08	0,15	0,62	3,40	7,65	7,05	7,65	1,40	25,25	46,75	11,90	16,10	72,00
169	-"-	169	1,30	2,10	0,80	-119	3,7	0,20	0,12	0,55	1,25	4,90	5,58	6,25	16,35	29,70	35,10	7,02	28,18	64,80
170	156	170	0,20	0,85	0,65	-120	0,02	0,10	0,21	0,71	12,95	15,93	9,90	2,20	7,98	21,87	28,15	29,90	20,03	50,02
171	-"-	171	0,85	1,30	0,45	-121	2,8	0,01	0,06	0,94	7,35	8,74	5,30	3,60	11,75	26,77	35,43	17,10	20,65	62,25
172	-"-	172	1,30	2,35	1,05	-122	4,4	0,39	0,23	0,33	1,01	4,24	3,70	8,10	16,50	30,45	35,05	6,20	28,30	65,50
173	157	173	0,75	1,20	0,45	-123	0,8	0,05	0,16	0,62	1,91	12,26	6,50	2,50	10,85	25,10	40,05	15,00	19,35	65,15
174	-"-	174	1,20	1,70	0,50	-124	4,4	0,04	0,11	0,20	0,98	4,62	4,95	5,35	15,95	34,40	33,40	5,95	26,25	67,80
175	-"-	175	1,70	2,15	0,45	-125	4,1	0,51	0,29	0,76	2,72	7,62	4,30	11,30	19,05	25,45	28,00	11,90	34,65	53,45
176	158	176	0,30	1,10	0,80	-126	0,3	0,09	0,21	1,13	5,49	11,88	8,95	4,95	11,25	19,05	37,00	18,80	25,15	56,05
177	-"-	177	1,10	1,40	0,30	-127	3,3	0,17	0,08	0,52	1,19	6,04	8,33	3,82	11,85	24,70	43,25	8,00	24,05	67,95
178	-"-	178	1,40	2,10	0,70	-128	3,2	0,53	0,16	0,42	1,05	4,36	5,63	7,70	12,10	30,02	37,93	6,52	25,43	63,00
179	159	179	0,30	1,35	1,05	-129	4,1	0,09	0,15	0,41	0,97	6,03	6,25	5,32	11,73	30,15	38,90	7,65	23,30	69,05
180	-"-	180	1,35	1,65	0,30	-130	6,1	2,36	0,50	0,58	0,78	7,93	4,10	1,90	13,63	27,07	41,05	12,20	19,63	63,12
181	160	181	0,20	1,60	1,40	-131	2,2	0,05	0,05	0,16	0,33	5,66	6,90	5,85	19,05	34,45	27,00	6,75	31,30	61,45
182	161	182	0,80	1,30	0,50	-132	0,3	0,31	0,23	0,90	3,24	6,47	10,30	4,03	6,92	26,10	41,00	11,15	21,75	67,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
183	161	183	1,30	1,80	0,50	R-133	3,3	0,07	0,02	0,25	0,79	5,87	4,90	7,30	10,05	24,45	46,30	7,00	22,25	70,75
184	"	184	1,80	2,90	1,10	-134	1,5	0,15	0,13	0,40	1,28	6,49	6,25	8,10	14,45	27,60	35,15	8,45	28,80	62,75
185	162	185	0,30	1,15	0,85	-135	0,2	0,16	0,34	0,72	2,19	7,39	7,55	4,65	12,85	24,17	39,98	10,80	25,05	64,15
186	163	186	0,20	4,50	4,30	-136	5,6	0,13	0,11	0,37	1,31	5,23	3,55	5,77	15,33	34,95	33,20	7,20	24,65	63,15
187	164	187	0,45	1,15	0,70	-137	0,1	0,08	0,13	0,38	2,07	7,04	8,30	8,25	14,97	26,48	31,80	10,20	31,52	58,28
188	"	188	1,15	1,50	0,35	-138	0,6	0,18	0,17	0,61	0,86	4,38	4,38	9,42	20,52	24,88	34,60	6,20	34,32	59,48
189	"	189	1,50	2,90	1,40	-139	2,3	0,07	0,16	0,35	1,42	4,25	2,05	8,50	20,45	22,95	39,80	6,25	31,00	62,75
190	165	190	0,20	3,40	3,20	-140	6,3	0,53	0,16	0,34	0,53	6,69	3,70	5,03	9,27	18,93	54,82	8,25	18,00	73,75
191	166	191	0,20	4,10	3,90	-141	5,5	0,10	0,06	0,26	0,22	3,26	3,10	0,70	6,15	22,35	63,80	3,90	9,95	86,15
192	167	192	0,30	4,50	4,20	-142	6,5	0,22	0,18	0,25	0,51	5,04	3,55	2,27	6,63	28,55	52,80	6,20	12,45	81,35
193	169	193	0,20	4,50	4,30	-143	8,6	0,26	0,18	0,37	0,52	3,42	4,25	9,55	23,10	20,35	38,00	4,75	36,90	58,35
194	170	194	0,25	1,25	1,00	-144	5,2	0,96	0,97	2,35	2,77	7,95	14,05	10,20	14,45	22,30	24,00	15,00	33,70	46,30
195	171	195	0,25	3,30	3,05	-145	9,1	1,03	0,35	0,35	0,63	4,09	4,00	9,52	28,53	29,20	22,25	6,50	42,05	51,45
196	172	196	0,20	3,50	3,30	-146	6,7	0,41	0,28	0,51	1,39	9,51	9,55	7,37	11,98	18,35	40,65	12,10	23,90	59,00
197	173	197	1,70	4,40	2,70	-147	4,9	0,09	0,41	2,63	5,85	5,47	6,50	6,00	11,13	25,62	36,25	14,50	23,63	61,37
198	174	198	0,15	4,05	3,90	-148	7,4	0,21	0,18	0,37	0,55	3,64	6,25	5,85	15,95	23,63	33,32	4,95	23,05	67,00
199	175	199	0,25	3,40	3,15	-149	5,8	1,57	0,74	0,60	1,18	2,91	4,45	6,60	19,15	27,80	35,00	7,00	30,20	62,80
200	176	200	1,20	3,60	2,40	-150	1,5	0,41	0,70	1,79	4,57	9,48	16,53	11,02	11,70	16,80	27,00	16,95	39,25	43,30
201	177	201	0,80	5,10	4,30	-151	6,2	0,06	0,12	0,69	1,63	7,20	9,30	6,67	14,23	22,90	37,15	9,75	30,20	60,05
202	178	202	0,25	5,35	5,10	-152	7,0	0,33	0,14	0,31	0,72	5,05	2,97	4,73	15,50	24,15	46,10	6,55	23,20	70,25
203	179	203	0,20	4,95	4,75	-153	5,5	1,21	0,16	0,33	0,59	2,51	2,55	2,65	7,02	21,48	61,50	4,80	12,22	82,93

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
204	180	204	0,30	3,55	3,25	R-154	5,3	1,43	0,69	1,08	1,56	7,04	4,75	7,65	10,95	24,37	40,48	11,80	23,35	64,85
205	181	205	0,15	5,25	5,10	-155	7,1	0,43	0,23	0,27	0,58	5,49	2,75	12,10	23,35	28,98	25,82	7,00	38,20	54,80
206	182	206	0,15	3,30	3,15	-156	7,9	0,37	0,13	0,48	0,59	4,13	2,65	4,65	15,80	30,95	40,25	5,70	23,10	71,20
207	183	207	0,20	2,65	2,45	-157	6,3	0,77	0,24	0,56	1,24	4,89	7,50	7,65	13,80	16,90	46,45	7,70	23,95	63,35
208	184	208	0,25	1,25	1,00	-158	1,4	0,36	0,52	3,28	5,79	9,45	11,08	6,42	7,30	18,05	37,75	19,40	24,80	55,80
209	"-	209	1,25	4,80	3,55	-159	5,1	0,15	0,27	0,27	2,02	5,24	5,55	5,48	6,77	20,15	54,10	7,95	17,80	74,25
210	185	210	0,15	5,60	5,45	-160	7,2	0,19	0,13	0,31	0,71	3,01	1,65	7,65	12,10	26,60	47,65	4,35	21,40	74,25
211	186	211	0,80	1,80	1,00	-161	2,3	0,04	0,06	0,41	1,33	4,61	6,10	6,25	19,40	23,25	38,00	7,00	31,75	61,25
212	"-	212	1,80	3,60	1,80	-162	8,6	0,04	0,06	0,17	0,56	4,15	3,02	12,45	27,75	31,75	20,05	4,98	43,22	51,80
213	187	213	0,20	3,65	3,45	-163	7,1	0,04	0,11	0,87	2,55	6,33	3,03	8,57	18,30	21,55	33,60	9,90	34,95	55,15
214	189	214	0,85	1,30	0,45	-164	0	0,71	0,61	1,51	5,06	15,71	17,15	15,30	13,45	13,30	17,20	23,60	45,90	30,50
215	"-	215	1,90	3,70	1,80	-165	7,0	0,02	0,12	0,68	3,56	6,82	10,65	4,65	6,68	22,67	44,15	11,20	21,98	66,82
216	190	216	0,15	1,80	1,65	-166	1,9	0,15	0,13	0,50	1,90	3,22	5,95	2,17	9,78	24,25	51,95	5,90	17,90	76,20
217	ш-3a	217	0,70	2,60	1,90	R-75a	0,5	0,0	0,13	3,10	13,26	12,51	6,25	7,65	11,60	27,50	18,00	29,00	25,50	45,50
218	ш-33	219	0,40	1,40	1,00	P-991a	1,9	0,01	0,02	0,24	1,33	6,15	7,45	6,75	14,40	32,45	31,20	7,75	23,60	63,65
219	ш-4a	218	0,20	1,90	1,70	P-921	1,70	0,02	0,42	0,91	2,31	5,14	5,30	6,00	15,10	33,00	31,80	8,80	26,40	64,80

СТ.ИНЖЕНЕР -



Э. ВИТИШ

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЛИНЫ

№ пп	№ пробы	Фракция в мм	Легкие минералы				Тяжелые минералы
			кварц	полев. шпат	слюда	карбо- наты	
1.	P-921	> 0,06	67,5	17,5	1,0	-	14,0
2.	"	0,06 - 0,005	27,4	19,5	24,3	8,9	19,9
3.	P-922	> 0,06	53,6	30,4	11,8	2,1	2,1
4.	"	0,06 - 0,005	26,0	22,5	42,3	-	9,2
5.	P-923	> 0,06	39,7	20,8	36,1	-	3,4
6.	"	0,06 - 0,005	26,9	12,2	53,3	0,5	7,1

АКЦЕССОРНЫЕ МИНЕРАЛЫ

№ пп	№ пробы	Фракция в мм	Руд- ные мине- ралы	Рого- вая обман- ка	Тур- ма- лин	Цир- кон	Ав- гит	Ру- тил	Ана- таз	Гра- нат	Флю- орит	Да- лит	Апа- тит
1.	P-921	> 0,06	97,5	-	-	0,5	-	-	-	1,5	-	-	0,5
2.	"	0,06-0,005	85,5	7,0	-	2,6	1,3	0,9	0,9	1,8	-	-	-
3.	P-922	> 0,06	98,1	0,5	-	0,9	-	0,5	-	-	-	-	-
4.	"	0,06-0,005	88,9	0,9	1,4	2,5	1,4	3,0	1,4	0,5	-	-	-
5.	P-923	> 0,06	98,6	-	-	0,4	-	1,0	-	-	-	-	-
6.	"	0,06-0,005	90,5	-	5,5	2,0	0,5	1,0	0,5	-	-	-	-

МИНЕРАЛОГ



(АПИНИТЕ И.)

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЛИНЫ

Наименование месторождений	№ пп	№ выаб.	Глубина		Мощность в м	Лабор. обозн.	Химический состав										Сумма плавной %	CaO + MgO %	
			от	до			Потеря при прокал.	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	SO ₃ %	Орган. остат. %	Na ₂ O + K ₂ O %			CO ₂ %
"Лажа" Айзпутского р-на	1	ш-1У	0,30	0,95	0,65	P-471	6,18	60,83	7,05	0,82	17,05	0,90	2,38	0,04	0,81	4,75	0,0	15,08	3,28
"Балтица II" Краславского р-на	2	ш-1	0,10	0,90	0,80	P-759	4,99	61,46	8,86	0,83	15,35	1,06	2,40	0,03	0,51	5,02	0,0	17,34	3,46
"Мурлея" Цесисского р-на	3	Средн. из мес. прод.			~20,0	P-922	3,50	67,52	7,08	0,70	12,06	0,39	2,15	0,00	0,35	6,60	0,0	16,22	2,54
" - " -	4	карьера			~1,0	P-923	3,29	67,74	8,52	0,76	12,40	0,90	1,79	0,04	0,35	4,56	0,0	15,77	2,69
"Глуда" Цесисского р-на	5	с об-нажен.			~1,0	P-924	6,48	53,42	6,35	0,73	22,84	1,30	2,72	0,00	0,46	6,16	0,4	16,53	4,02
"Крустпилс" Крустпилсского р-на	6	ш-4 ^a	0,20	1,90	1,70	P-921	5,78	58,24	9,52	0,90	15,18	1,75	2,34	0,02	0,66	6,27	1,7	19,88	4,09
" - " -	7	ш-3 ^a	0,70	2,60	1,90	R-75 ^a	4,28	66,14	7,33	0,82	13,29	2,04	1,94	0,12	0,36	4,04	0,6	15,35	3,98
" - " -	8	ш-38	0,40	1,40	1,00	P-991 ^a	7,16	54,96	9,95	0,93	16,80	4,55	2,66	0,08	0,36	2,91	1,9	20,07	7,21
" - " -	9	9 ^a	0,35	1,00	0,65	R-35	5,40	60,78	7,58	0,90	16,12	1,02	2,81	0,19	0,38	5,20	0,0	16,61	3,83
" - " -	10	59 ^a	1,10	1,80	0,70	R-76	6,64	57,82	8,55	1,00	17,13	1,97	2,96	0,20	0,30	3,73	0,0	17,21	4,93
" - " -	11	59 ^a	1,80	2,10	0,30	R-77	8,93	54,04	7,27	1,02	15,51	5,77	2,87	0,23	0,34	4,36	3,9	20,27	8,64
" - " -	12	59 ^a	2,10	2,60	0,40	R-78	10,33	53,96	6,33	0,92	14,27	8,13	3,00	0,23	0,25	2,33	6,3	20,29	11,13
" - " -	13	80 ^a	0,50	2,80	2,30	P-982	5,60	60,20	8,12	0,89	17,31	1,32	2,98	0,18	0,34	3,40	0,0	15,82	4,30
" - " -	14	12 ^a	0,50	1,50	1,00	R-48/49	7,38	55,88	7,93	1,04	17,77	3,44	3,04	0,14	0,34	3,88	1,6	18,29	6,48
"Зилани" Крустпилсского р-на	15	172	0,20	3,50	3,30	R-146	9,16	53,98	8,66	0,84	14,58	5,60	3,25	0,07	0,27	3,86	6,7	-	-
" - " -	16	187	0,20	3,65	3,45	R-163	10,66	53,12	7,15	0,84	13,29	7,87	3,36	0,05	0,54	3,66	7,1	-	-

Инженер-химик :

(БИРЭНИЕЦЕ Э.)

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЛИНЫ

№ пп	Лабор. обознач.	Г р а н у л о м е т р и ч е с к и й с о с т а в										Основные фракции		
		>1,0	1,00	0,50	0,20	0,09	0,05	0,02	0,01	0,005	<0,002	>0,05	0,05 -	<0,005
		%	0,50 %	0,20 %	0,09 %	0,05 %	0,02 %	0,01 %	0,005 %	0,002 %	%	%	0,005 %	%
1.	P-471	0,07	0,17	0,83	1,00	8,03	11,20	13,00	13,20	15,10	37,40	10,10	37,40	52,50
2.	B-759	0,16	0,35	1,68	2,51	5,30	10,00	9,00	10,10	17,10	43,80	10,00	29,10	60,90
3.	P-922	0,01	0,11	2,18	10,26	10,44	17,50	11,40	9,90	14,10	24,10	23,00	33,80	38,20
4.	P-923	0,01	0,03	0,20	2,51	8,35	21,90	14,20	10,40	15,10	27,30	11,10	46,50	42,40
5.	P-924	0,10	0,05	0,30	0,84	1,60	1,50	4,20	7,10	17,30	67,10	2,80	12,80	84,40
6.	P-921	0,02	0,42	0,91	2,31	5,14	5,30	6,00	15,10	33,00	31,80	8,80	26,40	64,80
7.	B-75 ^a	0,00	0,13	3,10	13,26	12,51	6,25	7,65	11,60	27,50	18,00	29,00	25,50	45,50
8.	P-991 ^a	0,01	0,02	0,24	1,33	6,15	7,45	6,75	14,40	32,45	31,20	7,75	28,60	63,65

Ст. инженер -



W. S. J.
(ВИТНИН Э.)

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИН

№ пп	Лаборат. обознач.	Удель- ный вес	Пластичность			Формо- вочная влаж- ность %	Вода затво- рения %	Усадка при сушке %	Объемный вес		Кoeff. чувств. к сушке	Сопрот. на изгиб высушен. кирпич. кг/см ²
			верхн. граница	нижняя граница	число пластич.				влажн. кирпича	высуш. кирпича		
1.	P-471	-	61,3	27,0	34,3	25,2	33,7	10,9	1,82	1,91	1,46	24,0
2.	P-759	-	57,2	25,4	31,8	24,7	32,8	10,9	1,88	2,07	1,73	40,6
3.	P-922	2,77	36,7	20,2	16,5	19,5	24,2	7,3	1,99	1,98	0,79	11,4
4.	P-923	2,80	43,6	22,4	21,2	21,8	27,9	7,4	1,93	1,91	0,79	8,3
5.	P-924	2,76	77,6	34,9	42,6	29,2	41,3	9,5	1,75	1,88	1,43	28,5
6.	P-921	2,75	54,0	26,0	28,0	23,8	31,3	9,7	1,88	2,01	1,45	28,6
7.	R-75 ^a	-	41,2	20,4	20,8	20,3	25,4	8,3	1,93	2,02	1,21	18,8
8.	P-991 ^a	-	59,9	28,4	31,5	25,9	35,0	9,8	1,83	1,94	1,35	22,1

Ст. инженер -

(ВИТИНШ Э.)

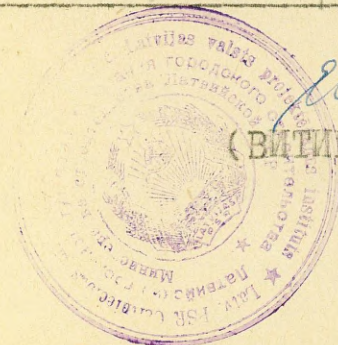


ТАБЛИЦА № 7

ПОТЕРЯ ПРИ ПРОКАЛИВАНИИ И УСАДКА ПРИ ОБЖИГЕ В ЗАВИСИМОСТИ
от t° ОБЖИГА

№ пп	Лаборат. обознач.	Потеря при прокаливании %							Усадка при обжиге %						
		800°	900°	1000°	1050°	1100°	1150°	1200°	800°	900°	1000°	1050°	1100°	1150°	1200°
1.	P-471	4,9	5,2	5,3	5,3	5,4	-	-	0,5	2,4	7,3	6,4	1,4	-	-
2.	P-759	5,2	5,6	5,7	5,6	5,6	-	-	0,7	3,2	3,8	6,7	-2,2	-	-
3.	P-922	3,1	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	-	0,1	0,2	2,8	3,2	7,4	4,3	-2,8
4.	P-923	2,7	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	0,1	0,3	2,2	4,5	9,3	5,8	-1,7
5.	P-924	5,6	6,2	6,2	6,4	6,4	6,4	6,6	0,0	4,3	4,9	-3,4	-7,7	-8,6	-9,4
6.	P-921	5,2	5,8	5,8	5,9	5,9	6,1	-	0,0	1,5	5,3	8,0	1,5	-1,3	-12,4
7.	P-75 ^a	3,7	4,2	4,7	4,7	4,4	-	-	0,2	1,1	2,2	6,9	5,0	-	-
8.	P-991 ^a	6,5	7,0	7,1	7,7	7,3	-	-	0,3	1,3	3,4	7,3	3,4	-	-

Ст. инженер:

Витень Э.
(ВИТЕНЬ Э.)



ТАБЛИЦА № 8

ОБЩАЯ УСАДКА И ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ t° ОБЖИГА

№ пп	Лабор. обозн.	Общая усадка %							Водопоглощение %						
		800 ⁰	900 ⁰	1000 ⁰	1050 ⁰	1100 ⁰	1150 ⁰	1200 ⁰	800 ⁰	900 ⁰	1000 ⁰	1050 ⁰	1100 ⁰	1150 ⁰	1200 ⁰
1.	P-471	11,3	13,0	17,4	16,6	12,1	-	-	13,6	9,5	2,1	0,1	0,2	-	-
2.	P-759	11,5	13,8	14,3	16,9	8,9	-	-	14,2	7,9	2,3	0,9	13,9	-	-
3.	P-922	7,3	7,4	9,8	10,1	13,7	11,3	4,2	15,2	14,3	11,7	9,5	3,1	1,1	16,5
4.	P-923	7,5	7,7	9,4	11,5	15,8	12,6	5,5	16,4	15,8	11,9	9,0	2,0	0,9	15,9
5.	P-924	9,5	13,4	13,9	5,8	1,1	-0,2	-0,8	19,0	5,2	0,2	0,1	30,1	33,7	47,3
6.	P-921	9,7	11,1	14,5	16,9	11,1	8,3	-1,4	15,0	8,9	4,7	0,1	0,8	42,2	68,5
7.	R-75 ^a	8,5	9,3	10,3	14,7	12,8	-	-	13,9	13,0	9,6	1,9	0,9	-	-
8.	P-991a	10,0	11,0	12,9	16,4	12,8	-	-	17,4	13,6	8,9	0,1	0,03	-	-

Ст. инженер -

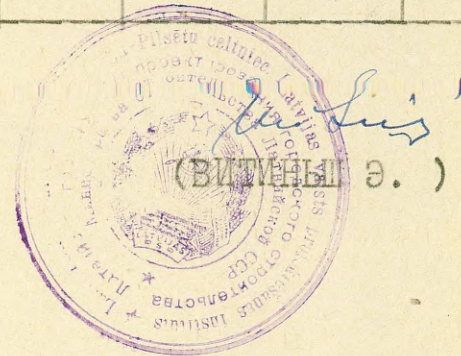


(ВИДЕЛЬ Э.)

ОБЪЕМНЫЙ ВЕС И СОПРОТИВЛЕНИЕ НА ИЗГИБ

№ ПП	Лабор. обозн.	Объемный вес							Сопротивление на изгиб						
		800 ⁰	900 ⁰	1000 ⁰	1050 ⁰	1100 ⁰	1150 ⁰	1200 ⁰	800 ⁰	900 ⁰	1000 ⁰	1050 ⁰	1100 ⁰	1150 ⁰	1200 ⁰
1.	P-471	1,88	2,01	2,34	2,21	1,73	-	-	130	139	169	314	201	-	-
2.	P-759	1,91	2,08	2,32	2,29	1,60	-	-	105	174	257	214	115	-	-
3.	P-922	1,83	1,88	1,98	2,07	2,30	2,05	1,52	36	84	123	100	175	197	80
4.	P-923	1,80	1,83	1,97	2,08	2,34	2,18	1,51	25	88	99	171	263	337	123
5.	P-924	1,73	2,10	2,05	1,33	1,18	1,14	0,97	38	271	183	132	82	106	91 ⁰⁰
6.	P-921	1,85	2,00	2,22	2,46	1,79	1,05	0,86	84	122	304	368	155	-	- ⁰⁰
7.	R-75 ^a	1,88	1,92	2,04	2,32	2,23	-	-	60	142	142	224	222	-	-
8.	P-991 ^a	1,78	1,84	2,00	2,39	2,25	-	-	86	191	252	406	267	-	-

Ст. инженер -



ВАЖНЕЙШИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЖИГА

№ п/п	Лаборат. обозначение	Температура				Интервал клинкоро- вания	Интервал спекания	Огне- упорность
		при кото- рой водо- поглощен. 15%	при кото- рой водо- поглощен. 5%	при кото- рой водо- поглощен. 2%	вспучи- вания - деформа- ции			
1.	P-471	740°	961°	998°	1080°	119°	82°	> 1200°
2.	P-759	787°	952°	1010°	1070°	118°	60°	> 1200°
3.	P-922	822°	1085°	1127°	1160°	75°	33°	> 1200°
4.	P-923	920°	1079°	1100°	1170°	94°	70°	> 1200°
5.	P-924	829°	904°	960°	1010°	106°	50°	> 1200°
6.	P-921	800°	993°	1029°	1085°	92°	56°	1200°
7.	R- 75 ^a	-	1030°	1045°	1120°	90°	75°	1190°
8.	P-991 ^a	863°	1022°	1045°	1100°	78°	55°	1180°

238

Ст. инженер -



ТАБЛИЦА

средневзвешенного CO_2 в глине, пригодной для изготовления керамзита, Крустпилсского месторождения.

№ ПП	№ выработки	Глубина		Мощность в м	CO_2	5x6
		от	до			
1	2	3	4	5	6	7
1:	3 ^а	0,50	1,30	0,80	0,8	0,64
2:		1,30	1,80	0,50	0,0	0,0
		ИТОГО:			1,30	
		Средне взвеш.:			0,5	
3.	3 ^б	0,70	2,60	1,90	0,7	1,33
4.	4 ^а	0,20	0,60	0,40	0,0	0,0
5.	7 ^а	0,50	1,50	1,00	0,3	0,3
6.		1,50	1,70	0,20	0,4	0,08
		ИТОГО:			1,20	
		Средне взвеш.:			0,3	
7.	8 ^а	0,75	1,45	0,70	0,5	0,35
8.		1,45	1,75	0,30	2,9	0,37
9.		1,75	2,30	0,55	2,4	1,32
		ИТОГО:		1,55		2,54
		Средне взвеш.:			1,6	
10.	9 ^а	0,35	1,00	0,65	0,0	0,0
11.		1,00	1,40	0,40	2,9	1,16
		ИТОГО:			1,05	
		Средне взвеш.:			1,1	
12.	10 ^а	0,40	0,80	0,40	0,4	0,16
13.	12 ^а	0,50	1,00	0,50	0,5	0,25
14.		1,00	1,50	0,50	3,4	1,70
		ИТОГО:			1,00	
		Средне взвеш.:			1,9	
15.	13 ^а	0,40	1,25	0,85	1,0	0,85
16.		1,25	1,40	0,15	5,6	0,84
17.		1,40	1,60	0,20	2,8	0,56
		ИТОГО:		1,20		2,25
		Средне взвеш.:			1,9	

1	2	3	4	5	6	7
18.	14 ^a	0,40	0,70	0,30	0,1	0,03
19.	"	0,70	1,40	0,70	2,7	1,89
		ИТОГО:		1,00		1,92
		Средне/взвеш.:			1,9	
22.	22 ^a	0,90	1,50	0,60	0,8	0,48
21.	23 ^a	0,50	1,70	1,20	0,1	0,12
22.	"	1,70	2,00	0,30	3,2	0,96
		ИТОГО:		1,50		1,08
		Средне/взвеш.:			0,70	
23.	24 ^a	0,30	0,90	0,60	0,0	0,0
24.	25 ^a	0,20	0,75	0,55	0,5	0,27
25.	26 ^a	1,20	2,55	1,35	0,6	0,81
26.	27 ^a	0,30	1,90	1,60	0,2	0,32
27.	34 ^a	0,70	1,80	1,10	0,1	0,11
28.	35 ^a	0,50	1,50	1,00	0,0	0,0
29.	36 ^a	0,90	1,25	0,35	0,5	0,17
30.	"	1,25	1,90	0,65	0,8	0,52
		ИТОГО:		1,00		0,69
		Средне/взвеш.:			0,7	
31.	37 ^a	0,85	1,20	0,35	0,2	0,07
32.	38 ^a	0,40	1,40	1,00	1,4	1,4
33.	45 ^a	0,85	2,00	1,15	0,0	0,0
34.	46 ^a	0,85	2,00	1,15	0,3	0,35
35.	47 ^a	0,35	2,40	2,05	0,0	0,0
36.	48 ^a	0,35	1,00	0,65	1,5	0,97
37.	49 ^a	1,00	1,50	0,50	1,4	0,70
38.	50 ^a	0,50	1,10	0,60	0,5	0,30
39.	"	1,10	1,50	0,40	3,6	1,44
		ИТОГО:		1,00		1,74
		Средне/взвеш.:			1,7	

1	2	3	4	5	6	7
40.	51 а	0,40	0,90	0,50	1,0	0,50
41.	52 а	0,30	0,65	0,35	0,4	0,14
42.	56 а	0,30	1,10	0,80	0,0	0,0
43.	"	1,10	1,30	0,20	0,7	0,14
44.	"	1,30	1,80	0,50	0,0	0,0
ИТОГО:				1,50		0,14
Средне/взвеш.:					0,09	
45.	57 а	0,85	1,40	0,55	1,6	0,88
46.	58 а	0,40	2,00	1,60	0,1	0,16
47.	59 а	1,10	1,80	0,70	0,6	0,42
48.	"	1,80	2,10	0,30	3,7	1,11
ИТОГО:				1,00		1,53
Средне/взвеш.:					1,5	
49.	60 а	1,10	2,30	1,20	0,1	0,12
50.	"	2,30	2,70	0,40	4,1	1,64
ИТОГО:				1,60		1,76
Средне/взвеш.:					1,1	
51.	61 а	0,25	1,25	1,00	1,2	1,2
52.	65 а	0,85	1,85	1,00	0,0	0,0
53.	66 а	0,45	1,45	1,00	0,7	0,7
54.	"	1,45	2,00	0,55	3,4	1,87
ИТОГО:				1,55		2,57
Средне/взвеш.:					1,6	
55.	67 а	0,25	1,30	1,05	0,0	0,0
56.	"	1,30	1,85	0,55	1,8	0,99
ИТОГО:				1,60		0,99
Средне/взвеш.:					0,6	
57.	68 а	0,75	1,15	0,40	0,4	0,16
58.	69 а	0,65	1,70	1,05	1,5	1,57
59.	70 а	0,35	1,05	0,70	1,1	0,77
60.	71 а	0,95	1,30	0,35	0,3	0,11
61.	72 а	0,30	1,30	1,00	0,0	0,0
62.	"	1,30	2,25	0,95	0,7	0,66
ИТОГО:				1,95		0,66
Средне/взвеш.:					0,3	

1	2	3	4	5	6	7
63.	73 а	0,50	1,60	1,10	1,0	1,1
64.	74 а	0,35	0,90	0,55	0,0	0,0
65.	"	0,90	1,40	0,50	3,7	1,85
		ИТОГО:		1,05		1,85
		Средне/взвеш.:			1,8	
66.	75 а	0,40	0,90	0,50	0,4	0,20
67.	"	0,90	1,40	0,50	2,8	1,40
		ИТОГО:		1,00		1,60
		Средне/взвеш.:			1,6	
68.	76 а	1,00	1,30	0,30	0,2	0,06
69.	77 а	0,35	0,60	0,25	0,1	0,03
70.	78 а	0,35	1,00	0,65	0,3	0,20
71.	"	1,00	1,70	0,70	2,8	1,96
		ИТОГО:		1,35		2,16
		Средне/взвеш.:			1,6	
72.	79 а	0,40	1,40	1,00	0,7	0,7
73.	"	1,40	2,10	0,70	3,5	2,45
		ИТОГО:		1,70		3,15
		Средне/взвеш.:			1,8	
74.	80 а	0,50	2,80	2,30	0,1	0,23
75.	81 а	0,50	1,80	1,30	0,1	0,13
76.	"	1,80	2,60	0,80	2,7	2,16
		ИТОГО:		2,10		2,29
		Средне/взвеш.:			1,1	
77.	96 а	0,40	1,00	0,60	0,5	0,30
78.	"	1,00	1,40	0,40	3,0	1,20
79.	"	1,40	1,70	0,30	3,3	0,99
		ИТОГО:		1,30		2,49
		Средне/взвеш.:			1,9	
80.	97 а	0,35	0,70	0,35	0,0	0,0
81.	98 а	0,50	1,05	0,55	1,4	0,77
82.	99 а	0,40	1,40	1,00	0,0	0,0
83.	"	1,40	1,90	0,50	1,6	0,8
		ИТОГО:		1,50		0,8
		Средне/взвеш.:			0,5	

1	2	3	4	5	6	7
84.	100 а	0,50	1,20	0,70	1,2	0,84
85.	101 а	1,00	1,60	0,60	0,0	0,0
86.	102 а	0,30	1,50	1,20	0,5	0,6
87.	103 а	0,30	0,80	0,50	1,1	0,55
88.	153	0,20	0,65	0,45	0,2	0,09
89.	154	0,60	1,35	0,75	0,2	0,15
90.	"	1,35	2,00	0,65	3,5	2,27
		ИТОГО:		1,40		2,42
		Средневзвеш.:			1,7	
91.	155	0,30	1,30	1,00	1,5	1,5
92.	156	0,20	0,85	0,65	0,02	0,01
93.	"	0,85	1,30	0,45	2,8	1,26
		ИТОГО:		1,10		1,27
		Средневзвеш.:			1,2	
94.	157	0,75	1,20	0,45	0,8	0,36
95.	158	0,30	1,10	0,80	0,3	0,24
96.	"	1,10	1,40	0,30	3,3	0,99
97.	"	1,40	2,10	0,70	3,2	2,24
		ИТОГО:		1,80		3,47
		Средневзвеш.:			1,9	
98.	160	0,20	1,60	1,40	1,9	2,66
99.	161	0,80	1,30	0,50	0,3	0,15
100.	"	1,30	1,80	0,50	3,3	1,65
101.	"	1,80	2,90	1,10	1,5	1,65
		ИТОГО:		2,10		3,45
		Средневзвеш.:			1,6	
102.	162	0,30	1,15	0,85	0,2	0,17
		ВСЕГО:		73,25		68,37
		Среднее по месторождению:			0,9	

Науч. группа:

Ст. техник:

(ЮРЕВИЦ К.)

(ЮРЕВИЦА М.)

ТАБЛИЦА

к подсчету запасов глин для керамзита Крустпилсского месторождения, разведанных в 1957 г. и 1948 г.

№ ПП	№ скваж.	Абсолютн. отметка устья	К а т е г о р и я А2				К а т е г о р и я В			
			Мощность		Абсолютн. отметка		Мощность		Абсолютн. отметка	
			вскрыши	глины	кровли	подшвы	вскрыши	глины	кровли	подшвы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	3 а	100.95	0,50	1,30	100.45	99.15	0,50	1.30	100.45	99.15
2.	III -3 ^a	101.782	0,70	1.90	101.082	99.182	-	-	-	-
3.	4 а	102.496	0.20	0.40	102.296	101.896	0.20	0.40	102.296	101.896
4.	III -4 ^a	104.57	0.20	1.70	104.37	102.67	0.20	1.70	104.37	102.67
5.	7 а	101.682	0,50	1.20	101.182	99.982	-	-	-	-
6.	8 а	102.299	0,75	1.55	101.549	99.999	-	-	-	-
7.	9 а	102.91	0,35	1,05	102.56	101.51	0,35	1,05	102.56	101.51
8.	12 а	102.176	0.50	1.00	101.676	100.676	-	-	-	-
9.	13 а	102.348	0.40	1.20	101.948	100.748	-	-	-	-
10.	14 а	103.807	0.40	1.00	103.407	102.407	-	-	-	-
11.	22 а	102.476	0.90	0.60	101.576	100.976	-	-	-	-
12.	23 а	101.905	0.50	1.50	101.405	99.905	-	-	-	-
13.	24 а	103.420	0.30	0.60	103.120	102.520	-	-	-	-
14.	25 а	103.871	0.20	0.55	103.671	103.121	-	-	-	-
15.	26 а	103.77	1.20	1.35	102.57	101.22	1.20	1.35	102.57	101.22
16.	27 а	104.29	0.30	1.60	103.99	102.39	0.30	1.60	103.99	102.39
17.	34 а	101.394	0.70	1.10	100.694	99.594	-	-	-	-
18.	35 а	101.422	0.50	1.00	100.922	99.922	-	-	-	-
19.	36 а	101.616	0.90	1.00	100.716	99.716	-	-	-	-
20.	37 а	102.276	0.85	0.35	101.426	101.076	-	-	-	-
21.	III -38	103.09	0.40	1.00	102.69	101.69	-	-	-	-
22.	42	100.156	0.25	1.35	99.906	98.556	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23.	43	100.583	0,40	1,32	100.183	98.863	-	-	-	-
24.	44	101.326	1.20	1.75	100.126	98.376	-	-	-	-
25.	45 ^a	101.810	0.85	1,15	100.960	99.810	-	-	-	-
26.	46 ^a	101.598	0.85	1.15	100.748	99.598	-	-	-	-
27.	47 ^a	101.568	0.35	2.05	101.218	99.168	-	-	-	-
28.	48 ^a	102.383	0.35	0.65	102.033	101.383	-	-	-	-
29.	49 ^a	103.287	1.00	0.50	102.287	101.787	-	-	-	-
30.	50 ^a	103.841	0.50	1.00	103.341	102.341	-	-	-	-
31.	51 ^a	104.645	0.40	0.50	104.245	103.745	-	-	-	-
32.	52 ^a	104.70	0.30	0.35	104.40	104.05	-	-	-	-
33.	54	100.108	0.30	1.50	99.808	98.308	-	-	-	-
34.	55	100.248	0.30	1.60	99.948	98.348	-	-	-	-
35.	56 ^a	100.068	0.30	1.50	99.768	98.268	-	-	-	-
36.	57 ^a	100.430	0.85	0.55	99.580	99.030	-	-	-	-
37.	58 ^a	101.038	0.40	1.60	100.638	99.038	-	-	-	-
38.	59 ^a	101.940	1.10	1.00	100.840	99.840	-	-	-	-
39.	60 ^a	102.574	1.10	1.60	101.474	99.874	-	-	-	-
40.	61 ^a	103.180	0.25	1.00	102.930	101.930	-	-	-	-
41.	64	99.697	0.95	2,20	98.747	96.547	0,95	2,20	98.747	96.547
42.	65 ^a	99.434	0.85	1.00	98.584	97.584	0.85	1.00	98.584	97.584
43.	66 ^a	100.178	0.45	1.55	99.728	98.178	0.45	1.55	99.728	98.178
44.	67 ^a	101.202	0.25	1.60	100.952	99.352	0.25	1.60	100.952	99.352
45.	68 ^a	102.565	0.75	0.40	101.815	101.415	0.75	0.40	101.815	101.415
46.	69 ^a	103.437	0.65	1.05	102.837	101.787	0.65	1.05	102.837	101.787
47.	70 ^a	103.792	0.35	0.70	103.442	102.742	0.35	0.70	103.442	102.742
48.	71 ^a	103.105	0.95	0.35	102.155	101.805	0.95	0.35	102.155	101.805
49.	72 ^a	104.32	0.30	1.95	104.02	102.07	-	-	-	-
50.	73 ^a	104.19	0.50	1.10	103.69	102.59	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
51.	74 ^a	104.80	0.35	1.05	104.45	103.40	0.35	1.05	104.45	103.40
52.	75 ^a	103.40	0.40	1.00	103.00	102.00	-	-	-	-
53.	76 ^a	104.58	1.00	0.30	103.58	103.28	-	-	-	-
54.	77 ^a	104.61	0.35	0.25	104.26	104.01	-	-	-	-
55.	78 ^a	105.03	0.35	1.35	104.68	103.33	-	-	-	-
56.	79 ^a	104.98	0.40	1.70	104.58	102.88	0.40	1.70	104.58	102.88
57.	80 ^a	104.71	0.50	2.30	104.21	101.91	-	-	-	-
58.	81 ^a	104.49	0.50	2.10	103.99	101.89	-	-	-	-
59.	98 ^a	105.39	0.50	0.55	104.89	104.34	0.50	0.55	104.89	104.34
60.	99 ^a	104.32	0.40	1.00	103.92	102.92	0.40	1.00	103.92	102.92
61.	101 ^a	104.47	1.00	0.60	103.47	102.87	1.00	0.60	103.47	102.87
62.	103 ^a	104.70	0.30	0.50	104.40	103.90	0.30	0.50	104.40	103.90
МИНИМ.:		99.434	0.20	0.25	98.584	96.547	0.20	0.35	98.584	96.547
МАКСИМ.:		105.39	1.20	2.30	104.89	104.34	1.20	2.20	104.89	104.34
СРЕДНЕЕ:		-	0.55	1.12	-	-	0.54	1.08	-	-

З а б а л а н с о в ы е

№ ПП	№ скважин	Абсолютн. отметка устья	К а т е г о р и я В			
			Мощность		Абсолютн. отметка	
			вскрыши	глины	кровли	подшвы
1.	4 ^a	102.50	0.20	0.40	102.30	101.90
2.	9 ^a	102.91	0.35	1,05	102.56	101.51
3.	10 ^a	104.08	0.40	0.40	103.68	103.28
4.	96 ^a	103.80	0.40	1.30	103.40	102.10
5.	97 ^a	105.23	0.35	0.35	104.88	104.53
6.	153	103.12	0.20	0.45	102.92	102.47
7.	154	103.57	0.60	1.40	102.97	101.57
8.	155	104.42	0.30	1.00	104.12	103.12
9.	156	104.40	0.20	1.10	104.20	103.10
10.	157	105.36	0.75	0.45	104.61	104.16
11.	158	105.59	0.30	1.80	105.29	103.49
12.	160	105.38	0.20	1.40	105.18	103.78
13. м	161	105.43	0.80	2.10	104.63	102.53
14.	162	104.93	0.30	0.85	104.63	103.78
	Миним.:	102.50	0.20	0.35	102.30	101.51
	Максим.:	105.59	0.80	2.10	105.29	104.53
	Среднее:	-	0.38	1.00	-	-

Нач. отряда

Ст. техник:

(ЮРЕВИЦ К.Ю.)

(ЮРЕВИЦА М.А.)



ТАБЛИЦА

к подсчету забалансовых запасов глин Крустпилсского месторождения, разведанных в 1957 г.

№№ ПП	№№ скважин	Абсолютн. отметка устья	Забалансовые запасы			
			Мощность		Абсолютн. отметка	
			вскрыши	глины	кровли	подшвы
1.	4 ^a	102,50	0,20	0,40	102,30	101,90
2.	9 ^a	102,91	0,35	1,05	102,56	101,51
3.	10 ^a	104,08	0,40	1,40	103,68	102,28
4.	96 ^a	103,80	0,40	1,30	103,40	102,10
5.	97 ^a	105,23	0,35	1,35	104,88	103,53
6.	153	103,12	0,20	1,00	102,92	101,92
7.	154	103,57	0,60	1,40	102,97	101,57
8.	155	104,42	0,30	1,80	104,12	102,32
9.	156	104,40	0,20	2,15	104,20	102,05
10.	157	105,36	0,75	1,40	104,61	103,21
11.	158	105,59	0,30	1,80	105,29	103,49
12.	159	106,22	0,30	1,35	105,92	104,57
13.	160	105,38	0,20	1,40	105,18	103,78
14.	161	105,43	0,80	2,10	104,63	102,53
15.	162	104,93	0,30	0,85	104,63	103,78
Миним.:		102,50	0,20	0,40	102,30	101,51
Максим.:		106,22	0,80	2,15	105,92	104,57
Среднее:		-	0,38	1,38	-	-



(ЮРЕВИЦ К.Ю.)

(ЮРЕВИЦА М.А.)

ТАБЛИЦА

определения средних мощностей забалансовых
запасов на площади категории А₂.

№ ПП	№ скважин	Абсолютн. отметка устья	Категория А ₂			
			Мощность		Абсолютн. отметка	
			вскрыши	глины	кровли	подошвы
1.	1	99.825	0,30	0,98	99.525	98.545
2.	2	100.603	0,15	0,67	100.453	99.783
3.	5	100.393	0,34	1,86	100.053	98.193
4.	6	101.090	0,30	2,00	100.790	98.790
5.	11	101.131	0,75	0,70	100.381	99.681
6.	III-1	101.495	0,25	1,50	101.245	99.745
7.	18	99.868	0,65	1,20	99.218	98.018
8.	19	100.857	0,28	0,69	100.577	99.887
9.	20	101.067	0,25	1,08	100.817	99.737
10.	21	101.613	0,20	1,75	101.413	99.663
11.	22	102.476	0,65	1,85	101.826	99.976
12.	32	100.518	0,15	1,75	100.363	98.618
13.	33	101.703	0,15	1,85	101.553	99.703
14.	34	101.394	0,30	2,00	101.094	99.094
15.	35	101.422	0,30	1,60	101.122	99.522
	Среднее		0,33	1,43		

(Выписка из отчета о детальной разведке Крустпилсского месторождения глин Екабпилсского уезда Латвийской ССР в 1948 - 49 году).

ТАБЛИЦА

замеров площадей планиметром фирмы А.Отт № 36881

Цена деления-40

№ пп	Обозначение площади	Нач.	Конеч.	Разн.	Средн.	Площадь м ²
1	2	3	4	5	6	7
	<u>Категория А₂</u>					
1.	Участок 1	3773 9961	9956 16145	6183 6184	6183,5	247340
2.	Участок II	0127 2524	2524 4821	2397 2397	2397	95880
	Переклассифициро- ванные запасы по катег. А ₂					
3.	Участок III	2965 3941	3941 4916	986 985	985,5	39420
4.	Участок IV	5343 5790	5790 6237	447 447	447	17880
5.	Выработанный участок IX	0868 1229	1229 1580	361 361	361	14440
6.	Выработанный участок X	7434 7621	7621 7808	187 187	187	7480
	<u>Категория В</u>					
7.	Участок У	1664 1740	1740 1836	76 76	76	3040
8.	Участок У1	1225 1533	1533 1841	308 308	308	12320

1	2	3	4	5	6	7
9.	Участок УП	2341 3481	3481 4622	1140 1141	1140,5	45620
10.	Выработанный участок Х1	1063 1133	1133 1203	70 70	70	2800
	<u>Забалансовые запасы</u>					
11.	Участок УШ	1017 2903	2903 4790	1886 1887	1886,5	75460
12.	Участок оконтурен скв. № 153-159, 161, 162, вспомогательным пунктом А до Б, скв. № 97а, 10а, 96а, вспомогат. пунктами В, ГИД	6633 8068	8068 9503	1435 1435	1435	57400
13.	Площадь забал. запасов между скв. № 7а, 12а, 22а и 36а	1507 1860	1860 2213	353 353	353	14120
14.	Площадь забал. запасов под хутором Малкални	5660 5957	5957 6254	297 297	297	11880
15.	Выработанный участок ХП	1132 1167	1167 1202	35 35	35	1400

Начальник отряда



(ЮРЕВИЦ К.Ю.)

Ж У Р Н А Л

описания разведочных выработок
на Крустпилесском месторождении глин.

Скважина (шурф) № 1^а

Начата — 20.Ш. 1957 г.

Координаты: X = -39784,39

Окончена — 20.Ш. 1957 г.

у = -3855,95

Глубина скв. 1,90 м

Отметка устья скв. 101,495

Диаметр нач. — 89 мм

Диаметр конеч. — 89 мм

№ слоя	Геол. индекс	Глубина		Мощность в м	Описание породы
		от	до		
1	2	3	4	5	6
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,35	0,10	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	Q _{III} lgI	0,35	1,05	0,70	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 1 мм, с HCl не вскипает.
4		1,05	1,90	0,85	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 1 мм. С глубины 1,45 м с единичными конкрециями Ø до 5мм, с HCl сильно вскипает.

Скважина № 3^а

Начата — 19.Ш. 1957 г.

Координаты: x = -39615,19

Окончена — 19.Ш. 1957 г.

у = -3652,57

Глубина скв. 2,10 м

Отметка устья скв. 100,95

Диаметр нач. — 89 мм

Диаметр конеч. — 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,50	0,20	Песок серовато-желтый, мелкозернистый.
3	Q _{III} lgI	0,50	1,80	1,30	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 2 мм, с HCl не вскипает.
4	Q _{III} gl	1,80	2,10	0,30	Моренная глина, красновато-коричневая.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Скважина (шурф) № 3^б

Начата — 23.Ш.1957 г. Координаты: x = -40126,75
 Окончена — 23.Ш.1957 г. y = -4062,75
 Глубина скв. 2,90 м Отметка устья скв. 101.782
 Диаметр нач. — 89 мм
 Диаметр конеч.— 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,70	0,45	Песок желто-серый, мелкозернистый, пылеватый.
3	Q _{III} lgI	0,70	2,60	1,90	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, песчаная, плотная, с НСІ не вскипает.
4	Q _{III} gl	2,60	2,90	0,30	Моренная глина, серовато-коричневая, песчаная.

Скважина № 4^а

Начата — 19.Ш.1957 г. Координаты: x = -39617,17
 Окончена — 19.Ш.1957 г. y = - 3552,59
 Глубина скв. 1,00 м Отметка устья скв. 102.496
 Диаметр нач. — 89 мм
 Диаметр конеч.— 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	Q _{III} lgI	0,20	0,60	0,40	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, плотная, с НСІ не вскипает.
3	Q _{III} gl	0,60	1,00	0,40	Моренная глина, песчаная с валунами.

Скважина № 7^а

Начата — 19.Ш.1957 г. Координаты: x = - 39700,78
 Окончена — 19.Ш.1957 г. y = - 3704,27
 Глубина скв. — 2,25 м Отметка устья скв. 101.682
 Диаметр нач. — 89 мм
 Диаметр конеч.— 89 мм

1		0,00	0,40	0,40	Растительный слой.
---	--	------	------	------	--------------------

1	2	3	4	5	6
2		0,40	0,50	0,10	Песок серовато-желтый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} g $	0,50	1,70	1,20	Глина красновато-коричневая, жирная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,70	2,25	0,55	Песок красновато-коричневый, средне зернистый, влажный.

Скважина № 8 а

Начата - 19.Ш.1957 г.

Координаты: x = - 39702,76

Окончена 19.Ш.1957 г.

y = - 3604,29

Глубина скв. 2,30 м

Отметка устья скв. 102,299

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,75	0,45	Песок серовато-желтый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} g $	0,75	1,45	0,70	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,45	2,30	0,85	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с прослойками желто-коричневатого песка, с HCl вскипает.

Скважина № 9 а

Начата - 19.Ш.1957 г.

Координаты: x = + 645,75

Окончена 19.Ш.1957 г.

y = + 150,55

Глубина скв. 1,90 м

Отметка устья скв. 102,91

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,35	0,35	Растительный слой.
2	$Q_{III} g $	0,35	1,00	0,65	Глина красновато-коричневая, среднежирная, пластичная, очень плотная, с HCl не вскипает.

1	2	3	4	5	6
3		1,00	1,40	0,40	Глина красновато-коричневая, жирная, пластичная, очень плотная, с HCl вскипает.
4	Q _{III} gl	1,40	1,90	0,50	Моренная глина, коричневая, тощая.

Скважина № 10 а

Начата - 18.Ш.1957 г.

Координаты: x = + 639,12

Окончена - 18.Ш.1957 г.

y = + 350,41

Глубина скв. 2,35 м

Отметка устья скв. 104,08

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2.		0,30	0,40	0,10	Супесь желто-серая.
3	Q _{III} gl	0,40	0,80	0,40	Глина коричневая, жирная, плотная, с прослойками охристого, пылеватого песка, с HCl не вскипает.
4		0,80	1,80	1,00	Глина коричневая, жирная, плотная, с прослойками охристого песка, с глубины 1,40 м с единичными известковыми конкрециями, с HCl вскипает.
5	Q _{III} gl	1,80	2,35	0,55	Моренная глина, коричневая, песчаная.

Скважина № 12 а

Начата - 20.Ш.1957 г.

Координаты: x = - 39786,37

Окончена - 20.Ш.1957 г.

y = - 3755,97

Глубина скв. 2,00 м

Отметка устья скв. 102,176

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,50	0,30	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	Q _{III} gl	0,50	1,00	0,50	Глина красновато-коричневая, жирная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,00	2,00	1,00	Глина красновато-коричневая, среднежирная, плотная, с HCl вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 13 а</u>					
Начата — 20.Ш.1957 г.			Координаты: X = - 39788,35		
Окончена — 20.Ш.1957 г.			Y = - 3655,99		
Глубина скв. 1,90 м			Отметка устья скв. 102.348		
Диаметр нач. — 89 мм					
Диаметр конеч. — 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,40	0,15	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	Q _{III} gl	0,40	1,25	0,85	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,25	1,60	0,35	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с HCl вскипает.
5	Q _{III} gl	1,60	1,90	0,30	Моренная глина, красновато-коричневая.
<u>Скважина № 14 а</u>					
Начата — 18.Ш.1957 г.			Координаты: X = - 39790,33		
Окончена — 18.Ш.1957 г.			Y = - 3556,01		
Глубина скв. 2,00 м			Отметка устья скв. 103.807		
Диаметр нач. — 89 мм					
Диаметр конеч. — 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,40	0,15	Песок желтовато-коричневый, пылеватый, внизу глинистый.
3	Q _{III} gl	0,40	0,70	0,30	Глина коричневая, жирная, плотная, с HCl не вскипает.
4		0,70	1,70	1,00	Глина коричневая, жирная, плотная, с прослойками желтого песка мощн. 2 мм. С глубины 1,60 м глина с единичными конкрециями Ø до 5 мм, с HCl вскипает.
5	Q _{III} gl	1,70	2,00	0,30	Моренная глина, серовато-коричневая, тощая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 22 а</u>					
		Начата - 20.Ш.1957 г.		Координаты: x = - 39871,96	
		Окончена 20.Ш.1957 г.		y = - 3807,67	
		Глубина скв. 2,70 м		Отметка устья скв. 102,476	
		Диаметр нач. - 89 мм			
		Диаметр конеч. - 89 мм			
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,90	0,65	Песок желто-серый, тонкозернистый, глинистый.
3	$Q_{III} q $	0,90	1,50	0,60	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками серого песка, с HCl не вскипает.
4		1,50	2,70	1,20	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, плотная, с прослойками серого песка, с HCl сильно вскипает.
<u>Скважина № 23 а</u>					
		Начата - 21.Ш.1957 г.		Координаты: x = - 39873,94	
		Окончена 21.Ш.1957 г.		y = - 3707,69	
		Глубина скв. 2,30 м		Отметка устья скв. 101,905	
		Диаметр нач. - 89 мм			
		Диаметр конеч. - 89 мм			
1		0,00	0,35	0,35	Растительный слой.
2		0,35	0,50	0,15	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} q $	0,50	1,70	1,20	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,70	2,00	0,30	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, пластичная, плотная, с HCl вскипает.
5		2,00	2,30	0,30	Песок желтый, среднезернистый.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 24-а</u>					
Начата — 15.Ш.1957 г.			Координаты: $x = - 39875,92$		
Окончена — 15.Ш.1957 г.			$y = - 3607,71$		
Глубина скв. 1,85 м			Отметка устья скв. 103.420		
			Диаметр нач. — 89 мм		
			Диаметр конеч. — 89 мм		
1	Q _{III} g	0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,90	0,60	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с HCl не вскипает.
3		0,90	1,85	0,95	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с глубины 1,30 м с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 3 мм, с HCl сильно вскипает.
<u>Скважина № 25 а</u>					
Начата — 15.Ш.1957 г.			Координаты: $x = - 39877,90$		
Окончена — 15.Ш.1957 г.			$y = - 3507,73$		
Глубина скв. 1,80 м			Отметка устья скв. 103.871		
			Диаметр нач. — 89 мм		
			Диаметр конеч. — 89 мм		
1	Q _{III} g	0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,75	0,55	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
3		0,75	1,80	1,05	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl вскипает.
<u>Скважина № 26 а</u>					
Начата — 15.Ш.1957 г.			Координаты: $x = + 469,32$		
Окончена — 15.Ш.1957 г.			$y = + 244,73$		
Глубина скв. 2,65 м			Отметка устья скв. 103,77		
			Диаметр нач. — 89 мм		
			Диаметр конеч. — 89 мм		
1		0,00	0,40	0,40	Растительный слой.
2		0,40	1,20	0,80	Супесь коричневатого-желтая.

1	2	3	4	5	6
3	$Q_{III} q $	1,20	2,55	1,35	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, с прослойками охристого, пылеватого песка мощн. 10мм, со слабо выраженной ленточностью, с НСІ не вскипает.
4		2,55	2,65	0,10	Песок коричневатого-серый, мелкозернистый, глинистый.

Скважина № 27^a

Начата 15.Ш.1957 г. Координаты: X = + 466,00
 Окончена 15.Ш.1957 г. y = + 344,67
 Глубина скв. 2,30 м Отметка устья скв. 104,29
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,30	0,05	Супесь серовато-коричневая.
3	$Q_{III} q $	0,30	1,90	1,60	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная с прослойками пылеватого песка мощн. 1-3мм, с НСІ не вскипает.
4	$Q_{III} q $	1,90	2,30	0,40	Моренная глина, серовато-коричневая, тощая.

Скважина № 34^a

Начата 23.Ш.1957 г. Координаты: x = - 39955,57
 Окончена 23.Ш.1957 г. y = - 3959,35
 Глубина скв. 2,35 м Отметка устья скв. 101,394
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,70	0,45	Песок желтовато-серый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} q $	0,70	1,80	1,10	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, пластичная, плотная, с НСІ не вскипает.

1	2	3	4	5	6
4	Q _{III} gl	1,80	2,35	0,55	Моренная глина, серовато-коричневая.
<u>Скважина № 35^a</u>					
		Начата 21.Ш.1957 г.		Координаты: x = - 39957,55	
		Окончена 21.Ш.1957 г.		y = - 3859,37	
		Глубина скв. 2,00 м		Отметка устья скв. 101.422	
		Диаметр нач. - 89 мм			
		Диаметр конеч. - 89 мм			
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,50	0,20	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	Q _{III} lgl	0,50	1,50	1,00	Глина коричневая, жирная, плотная, с прослойками желто-серого песка мощн. 1-5 мм, с HCl не вскипает.
4	Q _{III} gl	1,50	2,00	0,50	Моренная глина, красновато-коричневая, тощая.

Скважина № 36^a

Начата 21.Ш.1957 г. Координаты: x = -39959,53
 Окончена 21.Ш.1957 г. y = - 3759,39
 Глубина скв. 2,50 м Отметка устья скв. 101,616
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,40	0,40	Растительный слой.
2		0,40	0,90	0,50	Песок желто-серый, мелкозернистый, глинистый.
3	Q _{III} lgl	0,90	1,25	0,35	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,25	1,90	0,65	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, плотная, с HCl не вскипает.
5		1,90	2,50	0,60	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl вскипает.

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Скважина № 37^а

Начата 15.Ш.1957 г. Координаты: x = -39961,51
 Окончена 15.Ш.1957 г. y = - 3659,41
 Глубина скв. 2,35 м Отметка устья скв. 102.276
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1	Q _{III} q	0,00	0,40	0,40	Растительный слой.
2		0,40	0,85	0,45	Песок желтовато-серый, мелкозернистый, пылеватый.
3		0,85	1,20	0,35	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,20	2,35	1,15	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl сильно вскипает.

Скважина № 38^а

Начата 15.Ш.1957 г. Координаты: x = -39963,49
 Окончена 15.Ш.1957 г. y = - 3559,43
 Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 103,09
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1	Q _{III} q	0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,40	0,10	Супесь желтовато-коричневая.
3		0,40	1,40	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с прослойками серого, пылеватого песка, с HCl слабо вскипает.
4		1,40	2,00	0,60	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, пластичная, плотная, с HCl сильно вскипает.

Скважина № 45^а

Начата 22.Ш.1957 г. Координаты: x = - 40039,18
 Окончена 22.Ш.1957 г. y = - 4111,03
 Глубина скв. 2,30 м Отметка устья скв. 101.810
 Диаметр нач. - 89 мм
 " конеч. - 89 мм

1	2	3	4	5	6
1		0,00	0,20	0,20	Насыпь.
2		0,20	0,85	0,65	Песок желто-серый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} gl$	0,85	2,00	1,15	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная. С глубины 1,00-1,10 м прослойка серого, мелкозернистого песка, с HCl не вскипает.
4	$Q_{III} gl$	2,00	2,30	0,30	Моренная глина, красновато-коричневая.

Скважина № 46^a

Начата 22.Ш.1957 г. Координаты: x = -40041,16

Окончена 22.Ш.1957 г. y = -4011,05

Глубина скв. 2,30 м Отметка устья скв. 101.598

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,85	0,65	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} gl$	0,85	2,00	1,15	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, очень плотная, с прослойками серого песка мощн. 3 мм, с HCl не вскипает.
4	$Q_{III} gl$	2,00	2,30	0,30	Моренная глина, красновато-коричневая.

Скважина № 47^a

Начата 22.Ш.1957 г. Координаты: x = -40043,14

Окончена 22.Ш.1957 г. y = -3911,07

Глубина скв. 2,70 м Отметка устья скв. 101.568

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,35	0,10	Песок желто-серый, мелкозернистый.

1	2	3	4	5	6
3	Q _{III} lgI	0,35	2,40	2,05	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, пластичная, плотная, с НСI не вскипает.
4	Q _{III} gl	2,40	2,70	0,30	Моренная глина, серовато-коричневая.

Скважина № 48 а

Начата 21.Ш.1957 г. Координаты: x = -40045,12
 Окончена 21.Ш.1957 г. y = -3811,09
 Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 102.383
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,35	0,10	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	Q _{III} lgI	0,35	1,00	0,65	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 2 мм, с НСI слабо вскипает.
4		1,00	2,00	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 2 мм, с НСI вскипает.

Скважина № 49 б

Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: x = -40047,10
 Окончена 14.Ш.1957 г. y = -3711,11
 Глубина скв. 2,15 м Отметка устья скв. 103.287
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	1,00	0,70	Песок желтовато-серый, мелкозернистый, пылеватый, книзу становится глинистый.

1	2	3	4	5	6
3	$Q_{II} q $	1,00	1,50	0,50	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, в верхней части песчаная, с НСІ слабо вскипает.
4		1,50	2,15	0,65	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с известковыми конкрециями \emptyset до 1 мм, с НСІ сильно вскипает.

Скважина № 50 а

Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $x = -40049,08$
 Окончена 14.Ш.1957 г. $y = -3611,13$
 Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 103.841
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,50	0,25	Песок желтый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} q $	0,50	1,10	0,60	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НСІ не вскипает.
4		1,10	2,00	0,90	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная. С глубины 1,50 м с единичными известковыми конкрециями \emptyset до 2 мм, с НСІ вскипает.

Скважина № 51 а

Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $X = -40051,06$
 Окончена 14.Ш.1957 г. $y = -3511,15$
 Глубина скв. 1,90 м Отметка устья скв. 104.645
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,40	0,40	Растительный слой.
---	--	------	------	------	--------------------

1	2	3	4	5	6
2	$Q_{III} gl$	0,40	0,90	0,50	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, пластичная, с НСІ не вскипает.
3		0,90	1,90	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с известковыми конкрециями \varnothing до 11 мм, с НСІ сильно вскипает.

Скважина № 52^a

Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $x = +292,88$
 Окончена 14.Ш.1957 г. $y = +338,93$
 Глубина скв. 1,50 м Отметка устья скв. 104,70
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	$Q_{III} gl$	0,30	0,65	0,35	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НСІ не вскипает.
3		0,65	1,50	0,85	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 5 мм, с НСІ сильно вскипает.

Скважина № 56^a

Начата 22.Ш.1957 г. Координаты: $X = -40120,81$
 Окончена 22.Ш.1957 г. $y = -4362,69$
 Глубина скв. 2,20 м Отметка устья скв. 100.068
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	$Q_{III} gl$	0,30	1,80	1,50	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, пластичная, плотная, с НСІ не вскипает.
3	$Q_{III} gl$	1,80	2,20	0,40	Моренная глина, серовато-коричневая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 57^а</u>					
Начата 22.Ш.1957 г.			Координаты: x = -40122,79		
Окончена 22.Ш.1957 г.			y = -4262,71		
Глубина скв. 2,10 м			Отметка устья скв. 100.430		
Диаметр нач. - 89 мм			Диаметр конеч. - 89 мм		
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,85	0,65	Песок желтовато-коричневый, мелкозернистый, слабо глинистый.
3	Q _{III} g	0,85	1,40	0,55	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НС! слабо вскипает.
4		1,40	1,85	0,45	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с единичными известковыми конкрециями Ø до 5мм, с НС! сильно вскипает.
5	Q _{III} g	1,85	2,10	0,25	Моренная глина, красновато-коричневая.
<u>Скважина № 58^а</u>					
Начата 22.Ш.1957 г.			Координаты: x = -40124,77		
Окончена 22.Ш.1957 г.			y = -4162,73		
Глубина скв. 2,30 м			Отметка устья скв. 101.038		
Диаметр нач. - 89 мм			Диаметр конеч. - 89 мм		
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,40	0,15	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	Q _{III} g	0,40	2,00	1,60	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, с ярко выраженной ленточностью, с НС! не вскипает.
4	Q _{III} g	2,00	2,30	0,30	Моренная глина, красновато-коричневая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 59^а</u>					
		Начата 23.Ш.57 г.		Координаты: x = -40128,73	
		Окончена 23.Ш.57 г.		y = -3962,77	
		Глубина скв. 2,60 м		Отметка устья скв. 101.940	
		Диаметр нач. - 89 мм			
		Диаметр конеч. - 89 мм			
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	1,10	0,80	Песок красновато-коричневый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} qI$	1,10	1,80	0,70	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с глубины 1,30-1,50 м прослойка красновато-коричневого, пылеватого песка, с HCl не вскипает.
4		1,80	2,60	0,80	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с HCl сильно вскипает.
<u>Скважина № 60^а</u>					
		Начата 23.Ш.1957 г.		Координаты: x = -40130,71	
		Окончена 23.Ш.1957 г.		y = -3862,79	
		Глубина скв. 2,90 м		Отметка устья скв. 102.574	
		Диаметр нач. - 89 мм			
		Диаметр конеч. - 89 мм			
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	1,10	0,85	Песок серовато-желтый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} qI$	1,10	2,30	1,20	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 1 мм, с HCl не вскипает.
4		2,30	2,70	0,40	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, пластичная, плотная, с HCl вскипает.
5	$Q_{III} qI$	2,70	2,90	0,20	Моренная глина, серовато-коричневая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 61 а</u>					
Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: x = -40132,69					
Окончена 14.Ш.1957 г. y = - 3762,81					
Глубина скв. 1,80 м Отметка устья скв. 103.180					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	$Q_{III} qI$	0,25	1,25	1,00	Глина коричневая, жирная, плотная, песчаная, книзу становится более жирная, со слабо заметной ленточностью, с HCl очень слабо вскипает.
3		1,25	1,80	0,55	Глина коричневая, жирная, плотная, со слабо заметной ленточностью, с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 1 мм, с HCl сильно вскипает.
<u>Скважина № 65 а</u>					
Начата 22.Ш.1957 г. Координаты: x = - 40206,40					
Окончена 22.Ш.1957 г. y = - 4414,39					
Глубина скв. 2,20 м Отметка устья скв. 99.434					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,85	0,60	Песок желтовато-серый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} qI$	0,85	1,85	1,00	Глина синевато-коричневая, жирная, пластичная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 1-3 мм, с HCl не вскипает.
4	$Q_{III} qI$	1,85	2,20	0,35	Моренная глина, серовато-коричневая, песчаная.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 66 а</u>					
Начата 22.Ш.57 г. Координаты: x= -40208,38					
Окончена 22.Ш.57 г. y= - 4314,41					
Глубина скв. 2,30 м Отметка устья скв. 100,178					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,45	0,15	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} qI$	0,45	1,45	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,45	2,00	0,55	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, пластичная, плотная, с HCl вскипает.
5	$Q_{III} qI$	2,00	2,30	0,30	Моренная глина, серовато-коричневая.
<u>Скважина № 67 а</u>					
Начата 22.Ш.57 г. Координаты: x= - 40210,36					
Окончена 22.Ш.57 г. y= - 4214,43					
Глубина скв. 1,85 м Отметка устья скв. 101,202					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	$Q_{III} qI$	0,25	1,30	1,05	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
3		1,30	1,85	0,55	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, пластичная, плотная, с HCl слабо вскипает.
<u>Скважина № 68 а</u>					
Начата 23.Ш.57 г. Координаты: x= -40212,34					
Окончена 23.Ш.57 г. y= - 4114,45					
Глубина скв. 2,25 м Отметка устья скв. 102,565					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					

1	2	3	4	5	6
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,75	0,55	Песок желтовато-серый, мелкозернистый, глинистый и пылеватый.
3	$Q_{III} q $	0,75	1,15	0,40	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками серого песка, с HCl не вскипает.
4		1,15	2,25	1,10	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 2 мм, с HCl сильно вскипает.

Скважина № 69 а

Начата 23.Ш.1957 г. Координаты: $x = -40214,32$
 Окончена 23.Ш.1957 г. $y = -4014,47$
 Глубина скв. 2,60 м Отметка устья скв. 103.487

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,65	0,45	Песок желто-серый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} q $	0,65	1,70	1,05	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl слабо вскипает.
4		1,70	2,60	0,90	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl сильно вскипает.

Скважина № 70 а

Начата 23.Ш.1957 г. Координаты: $x = -40216,30$
 Окончена 23.Ш.1957 г. $y = -3914,49$
 Глубина скв. 1,90 м Отметка устья скв. 103.792

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,35	0,15	Песок желто-серый, мелкозернистый, пылеватый.

1	2	3	4	5	6
3	$Q_{III} q $	0,35	1,05	0,70	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с HCl слабо вскипает.
4		1,05	1,90	0,85	Глина коричневая, ленточная, очень жирная, плотная, с известковыми конкрециями \emptyset до 10 мм, с HCl сильно вскипает.

Скважина № 71 а

Начата 13.Ш.1957 г. Координаты: $x = -40218,28$

Окончена 13.Ш.1957 г. $y = -3814,51$

Глубина скв. 2,50 м Отметка устья скв. 103.105

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,95	0,70	Песок мелкозернистый, желтовато-коричневый, пылеватый.
3	$Q_{III} q $	0,95	1,30	0,35	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,30	2,50	1,20	Глина коричневая, ленточная, очень жирная, плотная, с глубины 1,95 м с многими известковыми конкрециями \emptyset 0,5 - 15 мм, с HCl вскипает.

Скважина № 72 а

Начата 15.Ш.1957 г. Координаты: $x = +462,68$

Окончена 15.Ш.1957 г. $y = +444,61$

Глубина скв. 2,60 м Отметка устья скв. 104,32

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	$Q_{III} q $	0,30	1,30	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с прослойками серого, пылеватого песка мощн. 1 мм, с HCl не вскипает.

1	2	3	4	5	6
3	$Q_{III} gl $	1,30	2,25	0,95	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, плотная, с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 8 мм, с HCl не вскипает.
4	$Q_{III} gl $	2,25	2,60	0,35	Моренная глина, красновато-коричневая.

Скважина № 73^a

Начата 16.Ш.1957 г. Координаты: x= + 459,36
 Окончена 16.Ш.1957 г. y= + 544,55
 Глубина скв. 2,10 м Отметка устья скв. 104,19
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,50	0,20	Супесь серовато-охристая.
3	$Q_{III} gl $	0,50	1,60	1,10	Глина коричневая, с прослойками пылеватого песка мощн. до 1 мм, среднежирная, плотная, со слабо заметной ленточностью, с HCl не вскипает.
4		1,60	2,10	0,50	Глина коричневая, среднежирная, плотная, с прослойками пылеватого песка мощн. 2 мм, со слабо заметной ленточностью, с HCl сильно вскипает.

Скважина № 74^a

Начата 16.Ш.1957 г. Координаты: x= +456,01
 Окончена 16.Ш.1957 г. y= +644,11
 Глубина скв. 1,90 м Отметка устья скв. 104,80
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,35	0,15	Супесь серая с корнями растений.
3	$Q_{III} gl $	0,35	0,90	0,55	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.

1	2	3	4	5	6
4		0,90	1,90	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с глубины 1,40 м с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 10мм, с НСІ вскипает.
<u>Скважина № 75 а</u>					
Начата 15.Ш.1957 г. Координаты: x= + 384,42					
Окончена 15.Ш.1957 г. y= + 191,89					
Глубина скв. 1,90 м Отметка устья скв. 103,40					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,40	0,10	Супесь охристо-серая с растительными остатками.
3	$Q_{III} q $	0,40	0,90	0,50	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НСІ не вскипает.
4		0,90	1,90	1,00	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, с прослойками пылеватого песка мощн. до 1 мм, пластичная, плотная, с НСІ вскипает.

Скважина № 76 а

Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: x= +381,10
Окончена 14.Ш.1957 г. y= +291,83
Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 104,58
Диаметр нач. - 89 мм
Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	1,00	0,80	Супесь серовато-желтая, с растительными остатками.
3	$Q_{III} q $	1,00	1,30	0,30	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НСІ не вскипает.

1	2	3	4	5	6
4		1,30	2,00	0,70	Глина коричневая, жирная, пластичная, со слабо выраженной денточностью, с НСІ сильно вскипает.
<u>Скважина № 77 а</u>					
Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: x= +377,78					
Окончена 14.Ш.1957 г. y= +391,77					
Глубина скв. 1,85 м Отметка устья скв. 104,61					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,35	0,15	Супесь коричневая с охристым оттенком, с растительными остатками.
3	$Q_{III} q $	0,35	0,60	0,25	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НСІ не вскипает.
4		0,60	1,85	1,25	Глина светло-коричневая, жирная, слабо пылеватая, плотная, с глубины 1,35 м с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 5 мм, с НСІ вскипает.
<u>Скважина № 78 а</u>					
Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: x= +374,46					
Окончена 14.Ш.1957 г. y= +491,71					
Глубина скв. 1,70 м Отметка устья скв. 105,03					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,35	0,10	Супесь коричневая с растительными остатками.
3	$Q_{III} q $	0,35	1,00	0,65	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, ленточная текстура слабо выражена, с НСІ не вскипает.

1	2	3	4	5	6
4		1,00	1,70	0,70	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, ленточная текстура слабо выражена, с НСІ вскипает.

Скважина № 79 а

Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $x = +371,13$
 Окончена 14.Ш.1957 г. $y = +591,66$
 Глубина скв. 2,10 м Отметка устья скв. 104,98
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,40	0,15	Супесь коричневая с комками коричневой глины.
3	$Q_{\text{III}} q $	0,40	1,40	1,00	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, со слабо заметной ленточной текстурой, с НСІ не вскипает.
4		1,40	2,10	0,70	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, со слабо заметной ленточной текстурой, с НСІ вскипает.

Скважина № 80 а

Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $x = +296,20$
 Окончена 14.Ш.1957 г. $y = +238,99$
 Глубина скв. 3,30 м Отметка устья скв. 104,71
 Диаметр нач. - 89 мм
 Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,35	0,35	Растительный слой.
2		0,35	0,50	0,15	Песок желтовато-серый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{\text{III}} q $	0,50	2,80	2,30	Глина коричневая, жирная, плотная, ленточная текстура слабо выражена, с глубины 1,50 м глина светло-коричневая, среднежирная, с НСІ не вскипает.

1	2	3	4	5	6
4	$Q_{III} \text{ gl}$	2,80	3,30	0,50	Моренная глина, красновато-коричневая, песчаная, тощая.
<u>Скважина № 81^a</u>					
Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $x = +289,56$					
Окончена 14.Ш.1957 г. $y = +438,87$					
Глубина скв. 2,95 м Отметка устья скв. 104,49					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,50	0,20	Песок желто-серый, мелкозернистый, пылеватый, слабо глинистый.
3	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,50	1,80	1,30	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с НСІ не вскипает.
4		1,80	2,60	0,80	Глина коричневая, ленточная, с прослойками серого песка мощн. 1 мм, тощая, плотная, с плохо выраженной ленточностью, с НСІ вскипает.
5		2,60	2,95	0,35	Песок серый, крупнозернистый, валун.
<u>Скважина № 82^a</u>					
Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $x = +286,15$					
Окончена 14.Ш.1957 г. $y = +538,37$					
Глубина скв. 1,70 м Отметка устья скв. 104,05					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,70	0,45	Песок охристо-серый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,70	1,70	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с редкими известковыми конкрециями \varnothing 1-3 мм, с НСІ сильно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 83 а</u>					
		Начата 13.Ш.1957 г.		Координаты: x = +217,94	
		Окончена 13.Ш.1957 г.		y = - 13,73	
		Глубина скв. 1,90 м		Отметка устья скв. 103,76	
		Диаметр нач. - 89 мм			
		Диаметр конеч. - 89 мм			
1		0,00	0,35	0,35	Растительный слой.
2		0,35	0,90	0,55	Песок серовато-желтый, мелкозернистый, пылеватый, влажный.
3	Q _{III} lgl	0,90	1,50	0,60	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НСІ вскипает.
4		1,50	1,90	0,40	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с редкими известковыми конкрециями Ø до 5 мм, с НСІ сильно вскипает.
<u>Скважина № 84 а</u>					
		Начата 13.Ш.1957 г.		Координаты: x = +214,62	
		Окончена 13.Ш.1957 г.		y = + 86,21	
		Глубина скв. 1,85 м		Отметка устья скв. 104,34	
		Диаметр нач. - 89 мм			
		Диаметр конеч. - 89 мм			
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,35	0,15	Супесь коричневая с растительными остатками.
3	Q _{III} lgl	0,35	1,35	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, очень плотная, с глубины 0,85 м с единичными известковыми конкрециями Ø до 5 мм, с НСІ вскипает.
4		1,35	1,85	0,50	Глина коричневая, ленточная, очень жирная, пластичная, плотная, с конкрециями, с НСІ сильно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 85 а</u>					
Начата 13.Ш.1957 г. Координаты: $x = +211,30$					
Окончена 13.Ш.1957 г. $y = +186,15$					
Глубина скв. 1,70 м Отметка устья скв. 104,49					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,50	0,30	Супесь желтовато-коричневая с растительными остатками.
3	$Q_{III} q_l$	0,50	1,00	0,50	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, с HCl вскипает.
4		1,00	1,70	0,70	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, с известковыми конкрециями \emptyset до 10 мм, с HCl сильно вскипает.
<u>Скважина № 86 а</u>					
Начата 13.Ш.1957 г. Координаты: $x = +207,98$					
Окончена 13.Ш.1957 г. $y = +286,09$					
Глубина скв. 1,85 м Отметка устья скв. 104,29					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,80	0,60	Песок коричневатого-серый, мелкозернистый, пылеватый, в нижней части глинистый.
3	$Q_{III} q_l$	0,80	1,00	0,20	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl слабо вскипает.
4		1,00	1,85	0,85	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с единичными конкрециями \emptyset до 8 мм, с HCl сильно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 87 а</u>					
Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $x = +204,66$					
Окончена 14.Ш.1957 г. $y = +386,03$					
Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 103,41					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1	0,00	0,30	0,30	Растительный слой.	
2	0,30	0,60	0,30	Супесь желтовато-серая с растительными остатками.	
3	$Q_{III} \lg l$	0,60	1,45	0,85	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, очень плотная, в верхней части песчаная. Встречаются мелкие конкреции \varnothing до 0,5 мм, с HCl вскипает.
4	1,45	2,00	0,55	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с известковыми конкрециями \varnothing до 1 мм, с HCl сильно вскипает.	
<u>Скважина № 88 а</u>					
Начата 14.Ш.1957 г. Координаты: $x = +201,34$					
Окончена 14.Ш.1957 г. $y = +485,97$					
Глубина скв. 1,45 м Отметка устья скв. 103,05					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1	0,00	0,20	0,20	Растительный слой.	
2	0,20	0,50	0,30	Песок желтовато-серый, мелкозернистый, пылеватый, с растительными остатками.	
3	$Q_{III} \lg l$	0,50	1,45	0,95	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с известковыми конкрециями \varnothing до 20 мм, с HCl бурно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 90 а</u>					
Начата 13.Ш.1957 г. Координаты: x= +133,04					
Окончена 13.Ш.1957 г. у= - 66,57					
Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 104,07					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,40	0,20	Песок мелкозернистый, желтый, пылеватый.
3		0,40	0,80	0,40	Супесь охристо-коричневая, с прослойками мелкозернистого песка.
4	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,80	1,10	0,30	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НСІ вскипает.
5		1,10	2,00	0,90	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с глубины 1,20 м с карбонатными конкрециями \varnothing до 5 мм, с НСІ сильно вскипает.
<u>Скважина № 91 а</u>					
Начата 13.Ш.1957 г. Координаты: x=+129,72					
Окончена 13.Ш.1957 г. у=+ 33,37					
Глубина скв. 2,10 м Отметка устья скв. 103,83					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,55	0,30	Песок желтый, мелкозернистый, слегка глинистый.
3	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,55	1,10	0,55	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками мелкозернистого песка, с НСІ слабо вскипает.
4		1,10	2,10	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с глубины 1,10 м с карбонатными конкрециями \varnothing до 15 мм, с НСІ сильно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 92 а</u>					
Начата 13.Ш.1957 г. Координаты: $x = +126,40$					
Окончена 13.Ш.1957 г. $y = +133,31$					
Глубина скв. 1,50 м Отметка устья скв. 104,00					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,40	0,10	Песок коричневый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} q $	0,40	1,00	0,60	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с органическими остатками, с HCl слабо вскипает.
4		1,00	1,50	0,50	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с известковыми конкрециями \varnothing 1-20 мм, с HCl сильно вскипает.
<u>Скважина № 93 а</u>					
Начата 13.Ш.1957 г. Координаты: $x = +123,08$					
Окончена 13.Ш.1957 г. $y = +233,25$					
Глубина скв. 1,45 м Отметка устья скв. 103,93					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,50	0,20	Супесь серовато-желтая, к подошве охристо-коричневая.
3	$Q_{III} q $	0,50	0,90	0,40	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl слабо вскипает.
4		0,90	1,45	0,55	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с известковыми конкрециями \varnothing до 1 мм, с HCl сильно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 94 а</u>					
Начата 13.Ш.1957 г. Координаты: x=+119,76					
Окончена 13.Ш.1957 г. у=+333,19					
Глубина скв. 1,60 м Отметка устья скв. 103,36					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,60	0,35	Песок серовато-желтый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$\Gamma_{III} q $	0,60	0,80	0,20	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вступает.
4		0,80	1,60	0,80	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с большим количеством карбонатных конкреций \emptyset до 5 мм, с HCl сильно вскипает.
<u>Скважина № 95 а</u>					
Начата 13.Ш.57 г. Координаты: x= +116,44					
Окончена 13.Ш.57 г. у= +433,13					
Глубина скв. 1,50 м Отметка устья скв. 102,96					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,40	0,10	Песок серый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} q $	0,40	1,50	1,10	Глина серовато-коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с редкими известковыми конкрециями \emptyset от 2-20 мм, с HCl сильно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 96 а</u>					
Начата 18.Ш.57 г. Координаты: $x = +642,43$					
Окончена 18.Ш.57 г. $y = +250,48$					
Глубина скв. 2,35 м Отметка устья скв. 103,80					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,40	0,10	Супесь коричневая.
3	$Q_{III} gl$	0,40	1,00	0,60	Глина красновато-коричневая, ленточная, с прослойками серого, мелкозернистого песка, жирная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,00	1,70	0,70	Глина красновато-коричневая, ленточная, среднежирная, плотная, с прослойками серого, мелкозернистого песка, с HCl вскипает.
5	$Q_{III} gl$	1,70	2,35	0,65	Моренная глина, красновато-коричневая, сильно песчаная.
<u>Скважина № 97 а</u>					
Начата 18.Ш.57 г. Координаты: $x = +635,80$					
Окончена 18.Ш.57 г. $y = +450,35$					
Глубина скв. 2,10 м Отметка устья скв. 105,23					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,35	0,10	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} gl$	0,35	0,70	0,35	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, со слабо выраженной ленточностью, с HCl сильно вскипает.
4		0,70	1,70	1,00	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, со слабо выраженной ленточностью, с HCl сильно вскипает.
5	$Q_{III} gl$	1,70	2,10	0,40	Моренная глина, серовато-коричневая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 98 а</u>					
Начата 18.Ш.57 г. Координаты: $x=+632,48$					
Окончена 18.Ш.57 г. $y=+550,29$					
Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 105,39					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,50	0,30	Песок серовато-коричневый, мелко-зернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} qI$	0,50	1,05	0,55	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, с плохо выраженной ленточностью, с HCl слабо вскипает.
4		1,05	1,50	0,45	Глина коричневая, жирная, пластичная, плотная, с плохо выраженной ленточностью, с HCl сильно вскипает.
5		1,50	2,00	0,50	Глина светло-коричневая, среднежирная, плотная, сильно пылеватая, с HCl не вскипает.
<u>Скважина № 99 а</u>					
Начата 16.Ш.57 г. Координаты: $x=+557,53$					
Окончена 16.Ш.57 г. $y=+197,64$					
Глубина скв. 1,90 м Отметка устья скв. 104,32					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,40	0,20	Супесь охристо-коричневая.
3	$Q_{III} qI$	0,40	1,40	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,40	1,90	0,50	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 15 мм, с HCl слабо вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 100 а</u>					
Начата 16.Ш.57 г. Координаты: $x = +554,22$					
Окончена 16.Ш.57 г. $y = +297,57$					
Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 104,99					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1	0,00	0,25	0,25		Растительный слой.
2	0,25	0,50	0,25		Супесь охристо-коричневая.
3	$Q_{III} q $	0,50	1,20	0,70	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с прослойками серого, пылеватого песка мощн. до 2мм, с НСІ слабо вскипает.
4	1,20	2,00	0,80		Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 10 мм, с НСІ вскипает.
<u>Скважина № 101 а</u>					
Начата 16.Ш.57 г. Координаты: $x = +550,90$					
Окончена 16.Ш.57 г. $y = +397,51$					
Глубина скв. 2,50 м Отметка устья скв. 104,47					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1	0,00	0,40	0,40		Растительный слой.
2	0,40	1,00	0,60		Песок серый, местами охристый, мелкозернистый, пылеватый, с комками серой глины. В нижней части переходит в супесь.
3	$Q_{III} q $	1,00	1,60	0,60	Глина коричневая с прослойками голубовато-серой глины мощн. до 3 мм, жирная, пластичная, плотная, с НСІ не вскипает.
4	1,60	2,50	0,90		Глина коричневая с голубовато-серыми пятнами, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с НСІ сильно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 102 а</u>					
Начата 16.Ш.57 г. Координаты: x= +547,58					
Окончена 16.Ш.57 г. y= +497,45					
Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 104,57					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,30	0,10	Супесь серая.
3	$Q_{III} gl$	0,30	1,50	1,20	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, плотная, с прослойками коричневатого-желтого песка мощн. 1 мм, с HCl не вскипает.
4	$Q_{III} gl$	1,50	2,00	0,50	Моренная глина, коричневатая-серая, с гравием и галькой.
<u>Скважина № 103 а</u>					
Начата 16.Ш.57 г. Координаты: x= +544,26					
Окончена 16.Ш.57 г. y= +597,39					
Глубина скв. 1,90 м Отметка устья скв. 104,70					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,30	0,10	Супесь серовато-коричневая.
3	$Q_{III} gl$	0,30	0,80	0,50	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl слабо вскипает.
4		0,80	1,90	1,10	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с прослойками пылеватого песка мощн. 2 мм, с известковыми конкрециями \varnothing до 3 мм, с HCl сильно вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 153</u>					
Начата 4.1У.57 г. Координаты: x= +730,65					
Окончена 4.1У.57 г. y= +203,39					
Глубина скв. 1,65 м Отметка устья скв. 103,12					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{ tgl}$	0,20	0,65	0,45	Глина красновато-коричневая, ленточная, жирная, плотная, с HCl не вскипает.
3		0,65	1,20	0,55	Глина красновато-коричневая, ленточная, средне жирная, плотная, с глубины 0,95 м глина светлее и сильно пылеватая, с HCl вскипает.
4	$Q_{III} \text{ gl}$	1,20	1,65	0,45	Моренная глина, коричневая.
<u>Скважина № 154</u>					
Начата 4.1У.57 г. Координаты: x= +727,33					
Окончена 4.1У.57 г. y= +343,32					
Глубина скв. 2,40 м Отметка устья скв. 103,57					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2		0,15	0,60	0,45	Песок желтый, тонкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} \text{ tgl}$	0,60	1,35	0,75	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с прослойками желтого песка мощн. 2 мм, с HCl не вскипает.
4		1,35	2,00	0,65	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, плотная, с прослойками желтого песка, с единичными известковыми конкрециями и редкими зернами магматических пород, с HCl вскипает.
5	$Q_{III} \text{ gl}$	2,00	2,40	0,40	Моренная глина, красновато-коричневая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 155</u>					
Начата 4.1У.57 г. Координаты: x= +724,02					
Окончена 4.1У.57 г. y= +403,25					
Глубина скв. 2,50 м Отметка устья скв. 104,42					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	Q _{III} lgl	0,30	1,30	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl слабо вскипает.
3		1,30	2,10	0,80	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с глубины 1,80 м с редкими мелкими конкрециями, с HCl вскипает.
4	Q _{III} gl	2,10	2,50	0,40	Моренная глина, красновато-коричневая.
<u>Скважина № 156</u>					
Начата 4.1У.57 г. Координаты: x= +720,70					
Окончена 4.1У.57 г. y= +503,16					
Глубина скв. 2,90 м Отметка устья скв. 104,40					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	Q _{III} lgl	0,20	0,85	0,65	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, песчаная, плотная, с HCl не вскипает.
3		0,85	2,35	1,50	Глина коричневая, жирная, плотная, со слабо выраженной ленточностью, с глубины 1,15 м глина очень плотная, с известковыми конкрециями Ø до 15 мм, с HCl вскипает.
4	Q _{III} gl	2,35	2,90	0,55	Моренная глина, красновато-коричневая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 157</u>					
Начата 4.1У.57 г. Координаты: x= +717,38					
Окончена 4.1У.57 г. y= +603,13					
Глубина скв. 2,65 м Отметка устья скв. 105,36					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1	0,00	0,25	0,25	0,25	Растительный слой:
2	0,25	0,75	0,75	0,50	Песок желто-серый, мелкозернистый.
3	0,75	1,20	1,20	0,45	Глина коричневая, ленточная, жирная, очень плотная, с HCl не вскипает.
4	Q _{III} lg	1,20	2,15	0,95	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с глубины 1,70 м глина с редкими известковыми конкрециями Ø до 10 мм и зернами магматических пород, с HCl сильно вскипает.
5	Q _{III} gl	2,15	2,65	0,50	Моренная глина, коричневая, тощая.
<u>Скважина № 158</u>					
Начата 4.1У.57 г. Координаты: x= +714,06					
Окончена 4.1У.57 г. y= +703,07					
Глубина скв. 2,65 м Отметка устья скв. 105,59					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1	0,00	0,20	0,20	0,20	Растительный слой.
2	0,20	0,30	0,30	0,10	Песок серовато-желтый, мелкозернистый.
3	Q _{III} lg	0,30	1,10	0,80	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, очень плотная, пластичная, с HCl не вскипает.
4	1,10	2,10	2,10	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, очень плотная, пластичная, с глубины 1,70 м с известковыми конкрециями Ø до 8 мм, с HCl вскипает.
5	Q _{III} gl	2,10	2,65	0,55	Моренная глина, коричневая, тощая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 159</u>					
Начата 4.1У.57 г. Координаты: x= +709,71					
Окончена 4.1У.57 г. y= +802,63					
Глубина скв. 2,20 м Отметка устья скв. 106,22					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	$Q_{III} = 1gl$	0,30	1,65	1,35	Глина коричневая, ленточная, жирная, очень плотная, с глубины 1,35 м с известковыми конкрециями \varnothing до 5 мм, с HCl сильно вскипает.
3	$Q_{III} = gl$	1,65	2,20	0,55	Моренная глина, коричневая.
<u>Скважина № 160</u>					
Начата 5.1У.57 г. Координаты: x= +629,16					
Окончена 5.1У.57 г. y= +650,23					
Глубина скв. 2,00 м Отметка устья скв. 105,38					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} = 1gl$	0,20	1,60	1,40	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, очень плотная, с HCl слабо вскипает.
3	$Q_{III} = gl$	1,60	2,00	0,40	Моренная глина, коричневая.
<u>Скважина № 161</u>					
Начата 5.1У.57 г. Координаты: x= +625,81					
Окончена 5.1У.57 г. y= +749,79					
Глубина скв. 3,40 м Отметка устья скв. 105,43					
Диаметр нач. - 89 мм					
Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,80	0,60	Песок светло-серый, мелкозернистый, пылеватый.

1	2	3	4	5	6
3	$Q_{III} Igl$	0,80	1,30	0,50	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl не вскипает.
4		1,30	1,80	0,50	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl вскипает.
5		1,80	2,90	1,10	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная, с HCl слабо вскипает.
6	$Q_{III} gl$	2,90	3,40	0,50	Моренная глина, коричневая.

Скважина № 162

Начата 5.1У.57 г. Координаты: $x = +540,91$

Окончена 5.1У.57 г. $y = +696,95$

Глубина скв. 1,85 м Отметка устья скв. 104,93

Диаметр нач. - 89 мм

Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	$Q_{III} Igl$	0,30	1,15	0,85	Глина коричневая, ленточная, жирная, очень плотная, с HCl не вскипает.
3	$Q_{III} gl$	1,15	1,85	0,70	Моренная глина, коричневая.

Шурф № 3 а

Начат 13.1У.57 г. Координаты: $x = -40126,75$

Окончен 13.1У.57 г. $y = -4062,75$

Глубина шурфа 2,60 м Отметка устья шурфа 101.782

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,70	0,45	Песок желтовато-серый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} Igl$	0,70	2,60	1,90	Глина коричневая, ленточная, среднежирная, песчаная, плотная, с HCl не вскипает.

1	2	3	4	5	6
<u>Ш у р ф № 4 а</u>					
Начат 12.XII.57 г. Координаты: $x = +547,58$					
Окончен 12.XII.57 г. $y = +497,45$					
Глубина шурфа 1,90 м Отметка устья шурфа 104,57					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} lgl$	0,20	1,90	1,70	Глина коричневая, жирная, к подошве менее жирная, пластичная, с редкими прослойками серого пылеватого песка, с глубины 1,60 м наблюдается слабо выраженная ленточная текстура, с НСІ слабо вскипает.
<u>Ш у р ф № 38</u>					
Начат 15.IV.57 г. Координаты: $x = -39963,49$					
Окончен 15.IV.57 г. $y = -3559,43$					
Глубина шурфа 1,40 м Отметка устья шурфа 103,09 м					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	0,40	0,10	Супесь желтовато-коричневая, глинистая.
3	$Q_{III} lgl$	0,40	1,40	1,00	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, плотная с прослойками серого пылеватого песка, с НСІ слабо вскипает.

Начальник отряда *Юревиц* (ЮРЕВИЦ К.)

Ст. техник *Юревица* (ЮРЕВИЦА М.)



Ж У Р Н А ЛО П И С А Н И Я П О И С К О В Ы Х С К В А Ж И Н

Скважина № 163

начата 5.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Окончена 5.1У.57 г. Диаметр конеч. - 89 мм
 Глубина скв. 4,90 м

№ слоя	Геол. индекс	Глубина		Мощность в м	Описание породы
		от	до		
1	2	3	4	5	6
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,20	4,50	4,30	Глина коричневая, ленточная, жирная, очень плотная, пластичная. С глубины 0,80 м с редкими известковыми конкрециями \varnothing до 15мм, с глубины 1,90 м глина средне жирная, светлее и сильно пылеватая, с НС! сильно вскипает.
3	$Q_{III} \text{ gl}$	4,50	4,90	0,40	Моренная глина, серовато-коричневая.

Скважина № 164.

Начата 5.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Окончена 5.1У.57 г. Диаметр конеч. - 89 мм
 Глубина скв. 3,45 м

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,45	0,20	Песок желтый, мелкозернистый.
3	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,45	1,50	1,05	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, пластичная, очень плотная, с НС не вскипает.
4		1,50	2,90	1,40	Глина коричневая с синими пятнами, ленточная, жирная, пластичная, очень плотная, с глубины 1,50 м глина светлее, сильно пылеватая, с НС! вскипает.
5	$Q_{III} \text{ gl}$	2,90	3,45	0,55	Моренная глина, коричневая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 165</u>					
Начата 5.1У.57 г. Глубина появл. воды - 2,50 м					
Окончена 5.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 3,70 м Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{igl}$	0,20	3,40	3,20	Глина коричневая, ленточная, жирная, пластичная, очень плотная, с известковыми конкрециями \varnothing до 13мм. С глубины 2,00 м глина становится светлее и сильно пылеватая, с НСІ сильно вскипает.
3	$Q_{III} \text{gl}$	3,40	3,70	0,30	Моренная глина, коричневая.
<u>Скважина № 166</u>					
Начата 6.1У.57 г. Глубина появл. воды - 1,50 м					
Окончена 6.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 4,30 м Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{igl}$	0,20	4,10	3,90	Глина коричневая, ленточная, очень жирная, пластичная, очень плотная, с известковыми конкрециями \varnothing до 15 мм. С глубины 2,00 м глина светло-коричневая, сильно пылеватая, с НСІ сильно вскипает.
3	$Q_{III} \text{gl}$	4,10	4,30	0,20	Моренная глина, коричневая, очень плотная.
<u>Скважина № 167</u>					
Начата 6.1У.57 г. Глубина появл. воды - 0,80 м					
Окончена 6.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 5,00 м Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,30	0,10	Песок серый, мелкозернистый.

1	2	3	4	5	6
3	$Q_{III} \text{igl}$	0,30	4,50	4,20	Глина коричневая с синими пятнами, очень жирная, очень плотная, пластичная, с глубины 0,50 м с известковыми конкрециями \varnothing до 10 мм, с HCl сильно вскипает.
4	$Q_{III} \text{gl}$	4,50	5,00	0,50	Моренная глина, серовато-коричневая.

Скважина № 168

Начата 6.1У.57 г. Глубина появл. воды -
 Окончена 6.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Глубина скв. 1,70 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,40	0,40	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{igl}$	0,40	0,90	0,50	Глина коричневая, средне жирная, плотная, с HCl вскипает.
3	$Q_{III} \text{gl}$	0,90	1,70	0,80	Моренная глина, красновато-коричневая, плотная.

Скважина № 169

Начата 6.1У.57 г. Глубина появл. воды - 3,10 м
 Окончена 6.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Глубина скв. 4,50 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{igl}$	0,20	4,50	4,30	Глина коричневая, ленточная, сначала жирная переходит в средне жирную, плотная, с единичными известковыми конкрециями \varnothing до 5 мм. С глубины 2,50 м глина сильно пылеватая, с HCl сильно вскипает.

Скважина № 170

Начата 6.1У.57 г.
 Окончена 6.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Глубина скв. 1,90 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
---	--	------	------	------	--------------------

81	2	3	4	5	6
2	$Q_{III} gl$	0,25	1,25	1,00	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, сильно пылеватая, с известковыми конкрециями \emptyset до 5 мм, с НСІ сильно вскипает.
3	$Q_{III} gl$	1,25	1,90	0,65	Моренная глина, красновато-коричневая, тощая, плотная.

Скважина № 171

Начата 6.1У.57 г. Глубина появл. воды - 0,20 м
 Окончена 6.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Глубина скв. 3,80 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	$Q_{III} gl$	0,25	3,30	3,05	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, очень плотная, с глубины 0,60 м с известковыми конкрециями \emptyset до 4 мм. С глубины 1,80 м глина средне жирная и сильно пылеватая, с НСІ сильно вскипает.
3	$Q_{III} gl$	3,30	3,80	0,50	Моренная глина, красновато-коричневая.

Скважина № 172

Начата 8.1У.57 г. Глубина появл. воды - 0,20 м
 Окончена 8.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Глубина скв. 4,00 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой
2	$Q_{III} gl$	0,20	1,90	1,70	Глина коричневая, средне жирная, с глубины 0,40 м с известковыми конкрециями \emptyset до 8 мм, плотная, с глубины 0,80 м сильно пылеватая, с НСІ сильно вскипает.
3		1,90	2,10	0,20	Песок серый, мелкозернистый, глинистый.

1	2	3	4	5	6
4		2,10	3,50	1,40	Глина коричневая, ленточная, средне жирная, плотная, с известковыми конкрециями, с НСІ сильно вскипает.
5	$Q_{III} \text{ gl}$	3,50	4,00	0,50	Моренная глина, красновато-коричневая.

Скважина № 173

Начата 8.1У.57 г. Глубина появл. воды - 0,60 м

Окончена 8.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм

Глубина скв. 4,40 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	1,70	1,50	Песок коричневатого-желтый, мелкозернистый, сильно пылеватый - пльвун.
3	$Q_{III} \text{ lgl}$	1,70	4,40	2,70	Глина коричневая, ленточная, жирная, песчаная и пылеватая. С глубины 2,10 м средне жирная, с известковыми конкрециями \varnothing до 10 мм, с глубины 3,00 м глина сильно пылеватая, светло-коричневая, с НСІ сильно вскипает.

Скважина № 174

Начата 8.1У.57 г. Глубина появл. воды - 3,20 м

Окончена 8.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм

Глубина скв. 4,65 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,15	4,05	3,90	Глина коричневая, ленточная, жирная, очень плотная, с известковыми конкрециями \varnothing до 8 мм. С глубины 2,00 м глина очень пылеватая, конкреций меньше, с НСІ сильно вскипает.
3	$Q_{III} \text{ gl}$	4,05	4,65	0,60	Моренная глина, красновато-коричневая, с галькой.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 175</u>					
Начата 8.1У.57 г. Глубина появл. воды- 3,20 м					
Окончена 8.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 4,90 м Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,25	3,40	3,15	Глина коричневая, жирная, плотная, очень много мелких известковых конкреций \varnothing до 2 мм. С глубины 2,50 м глина сильно пылеватая, с НСІ сильно вскипает.
3		3,40	4,90	1,50	Песок желтый, мелкозернистый, пылеватый.
<u>Скважина № 176</u>					
Начата 10.1У.57 г. Глубина появл. воды- 0,20 м					
Окончена 10.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 3,85 м Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	1,20	0,90	Песок желтовато-коричневый, тонкозернистый, глинистый.
3	$Q_{III} \text{ lgl}$	1,20	3,60	2,40	Глина синевато-коричневая, ленточная, средне жирная, плотная, с редкими конкрециями \varnothing до 5 мм, с НСІ слабо вскипает.
4	$Q_{III} \text{ gl}$	3,60	3,85	0,25	Моренная глина, красновато-коричневая.
<u>Скважина № 177</u>					
Начата 10.1У.57 г. Глубина появл. воды - 0,30 м					
Окончена 10.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 5,30 м Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,80	0,60	Песок серый, тонкозернистый, глинистый и пылеватый.

1	2	3	4	5	6
3	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,80	5,10	4,30	Глина коричневая, ленточная, жирная и плотная, до глубины 1,80 м с редкими известковыми конкрециями \emptyset до 4 мм. С глубины 2,00 м глина темно-коричневая, без конкреций, с НСІ сильно вскипает.
4	$Q_{III} \text{ gl}$	5,10	5,30	0,20	Моренная глина, коричневая, жирная.
<u>Скважина № 178</u>					
Начата 10.1У.57 г. Глубина появл. воды-4,20м					
Окончена 10.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв.5,35 м Диаметр конеч.- 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,25	5,35	5,10	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, очень сухая, до глубины 2,00 м с известковыми конкрециями \emptyset до 3 мм. С глубины 3,40 м глина серовато-коричневая, сильно пылеватая, с НСІ сильно вскипает.
<u>Скважина № 179</u>					
Начата 10.1У.57 г. Глубина появл. воды-4,50 м					
Окончена 10.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв.5,05 м Диаметр конеч.- 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,20	4,95	4,75	Глина коричневая, ленточная, очень жирная, плотная, с известковыми конкрециями \emptyset до 4 мм. С глубины 2,00м глина светло-коричневая, конкреций мало, с НСІ сильно вскипает.
3	$Q_{III} \text{ gl}$	4,95	5,05	0,10	Моренная глина, коричневая, жирная.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 180</u>					
Начата 10.1У.57 г. Глубина появл. воды-2,85 м					
Окончена 10.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 4,20 м Диаметр конеч.-89 мм					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	Q_{III}^{Igl}	0,30	3,55	3,25	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, до глубины 1,80 м очень много известковых конкреций \emptyset до 2 мм, с HCl сильно вскипает.
3	Q_{III}^{gl}	3,55	4,20	0,65	Моренная глина красновато-коричневая.
<u>Скважина № 181</u>					
Начата 11.1У.57 г. Глубина появл. воды- 3,50 м					
Окончена 11.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 5,35 м Диаметр конеч.-89 мм					
1		0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2	Q_{III}^{Igl}	0,15	5,25	5,10	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с глубины 0,40 м - 2,00 м очень много мелких известковых конкреций \emptyset до 2 мм. С глубины 1,80 - 3,00 м глина тощая, сильно пылеватая, с глубины 3,00 м глина становится темно-коричневая и очень жирная, с HCl сильно вскипает.
3	Q_{III}^{gl}	5,25	5,35	0,10	Моренная глина, красновато-коричневая.
<u>Скважина № 182</u>					
Начата 11.1У.57 г. Глубина появл. воды- 2,20 м					
Окончена 11.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 3,75 Диаметр конеч.-89 мм					
1		0,00	0,15	0,15	Растительный слой.

1	2	3	4	5	6
2	$Q_{III} gl$	0,15	3,30	3,15	Глина коричневая, жирная, плотная, с глубины 0,50-2,00 м много известковых конкреций \emptyset до 3 мм. С глубины 2,20 м глина тощая, сильно пылеватая, с HCl сильно вскипает.
3	$Q_{III} gl$	3,30	3,75	0,45	Моренная глина, красновато-коричневая, тощая.

Скважина № 183

Начата 12.1У.57 г. Глубина появл. воды- 1,90 м

Окончена 12.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм

Глубина скв. 3,50 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} gl$	0,20	2,65	2,45	Глина коричневая; ленточная, жирная, плотная, с очень многими известковыми конкрециями \emptyset до 2 мм. С глубины 1,90 м глина тощая, сильно пылеватая, конкреций нет, с HCl сильно вскипает.
3	$Q_{III} gl$	2,65	2,85	0,20	Моренная глина, коричневая, жирная, плотная.
4		2,85	3,15	0,30	Глина коричневая, тощая, сильно пылеватая.
5		3,15	3,50	0,35	Моренная глина, красновато-коричневая.

Скважина № 184

Начата 12.1У.57 г. Глубина появл. воды-0,10 м

Окончена 12.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм

Глубина скв. 5,00 м Диаметр конеч. - 89 мм

1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	$Q_{III} gl$	0,25	1,25	1,00	Глина синевато-серая, средне жирная, плотная, с прослойками серого песка мощн. 1-2 мм, с HCl слабо вскипает.

1	2	3	4	5	6
3		1,25	4,80	3,55	Глина коричневая с прослойками синевато-серого песка мощн. 1-2 мм, жирная, плотная, с редкими известковыми конкрециями. С глубины 2,50 м глина темно-коричневая, жирная, с HCl сильно вскипает.
4	$Q_{III} \text{ gl}$	4,80	5,00	0,20	Моренная глина, коричневая, жирная.

Скважина № 185

Начата 12.1У.57 г. Глубина появл. воды- 4,00 м
 Окончена 12.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Глубина скв. 5,95 м Диаметр конеч.- 89 мм

1		0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,15	5,60	5,45	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с глубины 0,40 м с известковыми конкрециями \varnothing до 3 мм. С глубины 3,00 м глина тощая, пылеватая, пропадают конкреции, с HCl сильно вскипает.
3	$Q_{III} \text{ gl}$	5,60	5,95	0,35	Моренная глина, красновато-коричневая.

Скважина № 186

Начата 12.1У.57 г. Глубина появл. воды- 3,50 м
 Окончена 12.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм
 Глубина скв. 4,10 м Диаметр конеч.- 89 мм

1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	0,80	0,60	Песок желто-коричневый, мелкозернистый, пылеватый.
3	$Q_{III} \text{ lgl}$	0,80	1,80	1,00	Глина коричневая, жирная, плотная, с HCl вскипает.
4		1,80	3,60	1,80	Глина коричневая, средне жирная, сильно пылеватая, с HCl сильно вскипает.
5	$Q_{III} \text{ gl}$	3,60	4,10	0,50	Моренная глина, красновато-коричневая.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 187</u>					
Начата 13.1У.57 г. Глубина появл. воды- 0,20м					
Окончена 13.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 4,15 м Диаметр конеч.- 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	$Q_{III} gl$	0,20	3,65	3,45	Глина серовато-коричневая, средне жирная, плотная, с прослойками серого песка и пыли, с НСІ сильно вскипает.
3	$Q_{III} gl$	3,65	4,15	0,50	Моренная глина, серовато-коричневая, тощая, песчаная.
<u>Скважина № 188</u>					
Начата 13.1У.57 г.					
Окончена 13.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 2,10 м Диаметр конеч.- 89 мм					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2		0,20	1,00	0,80	Песок желтовато-коричневый, среднезернистый, глинистый.
3	$Q_{III} gl$	1,00	1,55	0,55	Глина коричневая, жирная, плотная.
4	$Q_{III} gl$	1,55	2,10	0,55	Моренная глина, красновато-коричневая.
<u>Скважина № 189</u>					
Начата 13.1У.57 г. Глубина появл. воды- 1,00 м					
Окончена 13.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 4,25 м Диаметр конеч.- 89 мм					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2		0,25	0,85	0,60	Песок, желтовато-коричневый, мелкозернистый, глинистый.
3	$Q_{III} gl$	0,85	1,30	0,45	Глина коричневая, и синевато-серая, тощая, плотная, с НСІ не вскипает.
4		1,30	1,90	0,60	Пресноводный известняк, светло-серый, с редкими ракушками.

1	2	3	4	5	6
5		1,90	3,70	1,80	Глина в начале зеленая, дальше переходит в коричневую, жирная, очень плотная, с HCl сильно вскипает.
6	$Q_{III} gl$	3,70	4,25	0,55	Моренная глина в начале коричневая, дальше переходит в красновато-коричневую.
<u>Скважина № 190</u>					
Начата 13.1У.57 г.					
Окончена 13.1У.57 г. Диаметр нач. - 89 мм					
Глубина скв. 4,90 м Диаметр конеч. - 89 мм					
1		0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2	$Q_{III} lgl$	0,15	1,80	1,65	Глина коричневая, ленточная, жирная, плотная, с HCl слабо вскипает.
3	$Q_{III} fgl$	1,80	4,90	3,10	Песок желто-коричневый, мелкозернистый с прослойками пыли, плотный.

Начальник отряда



(ЮРЕВИЦ К.)

Ст. техник

(ЮРЕВИЦА М.)

ЖУРНАЛ ОПИСАНИЯ РАЗВЕДОЧНЫХ ВЫРАБОТОК
НА КРУСТПИЛССКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ГЛИН

(Выписка из отчета о детальной
разведки Крустпилсского место-
рождения глин Екабпилсского
уезда Латв.ССР в 1948-1949 году)

Скважина № 1Координаты: $x = -39611,23$ Общая глубина 1,94 $y = -3852,53$

Абс.отметка устья: 99.825

№ ПП	Геол. индекс	Глубина		Мощ- ность	Наименование породы
		от	до		
1	2	3	4	5	6
1	Q	0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	1,28	0,98	Глина коричневая, жирная, плотная.
3		1,28	1,40	0,12	Моренная глина.
4		1,40	1,94	0,54	Песок желтый, мелкозернистый.

Скважина № 2Координаты: $x = -39613,21$ Общая глубина: 1,80 $y = -3752,55$

Абс.отметка устья: 100.603

1	Q	0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2		0,15	0,82	0,67	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		0,82	1,15	0,33	Моренная глина.
4		1,15	1,80	0,65	Песок красноватый с желтыми прослойками.

Скважина № 5Координаты: $x = -39702,07$ Общая глубина: 3,10 $y = -3901,33$

Абс.отметка устья: 100.393

1	Q	0,00	0,34	0,34	Растительный слой.
2		0,34	2,20	1,86	Глина красновато-коричневая, жирная, плотная.
3		2,20	3,10	1,10	Песок желтый, мелкозернистый.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 6</u>					
Координаты: $x = -39698,80$ Общая глубина: 3,55					
$y = -3804,25$ Абс.отметка устья: 101.090					
1	а	0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2		0,30	2,30	2,00	Глина красновато-коричневая, очень жирная, плотная, местами с прослойками песчаной пыли.
3		2,30	2,60	0,30	Моренная глина.
4		2,60	3,55	0,95	Песок желтый, среднезернистый, влажный.
<u>Скважина № 11</u>					
Координаты: $x = -39782,41$ Общая глубина: 2,80					
$y = -3955,93$ Абс.отметка устья: 101.131					
1	а	0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2		0,15	0,75	0,60	Песок желтый, глинистый.
3		0,75	1,45	0,70	Глина жирная, плотная.
4		1,45	1,68	0,23	Моренная глина.
5		1,68	2,80	1,12	Песок желтый, среднезернистый.
<u>Скважина № 18</u>					
Координаты: $x = -39864,04$ Общая глубина: 3,10					
$y = -4207,59$ Абс.отметка устья: 99.868					
1	а	0,00	0,65	0,65	Растительный слой.
2		0,65	1,85	1,20	Глина коричневая, жирная, плотная.
3		1,85	2,25	0,40	Моренная глина.
4		2,25	3,10	0,85	Песок желтый, среднезернистый.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 19</u>					
Координаты: $x = -39866,02$ Общая глубина: 3,10 $y = -4107,61$ Абс. отметка устья: 100.857					
1		0,00	0,28	0,28	Растительный слой.
2	Q	0,28	0,97	0,69	Глина коричневая, жирная, плотная.
3		0,97	1,72	0,75	Моренная глина.
4		1,72	3,10	1,38	Песок темно-желтый.
<u>Скважина № 20</u>					
Координаты: $x = -39868,00$ Общая глубина: 2,20 $y = -4007,63$ Абс. отметка устья: 101.067					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	Q	0,25	1,33	1,08	Глина красновато-коричневая, жирная, плотная.
3		1,33	1,52	0,19	Моренная глина.
4		1,52	2,20	0,68	Песок светло-коричневый, мелкозернистый.
<u>Скважина № 21</u>					
Координаты: $x = -39869,98$ Общая глубина: 6,80 $y = -3907,65$ Абс. отметка устья: 101.613					
1		0,00	0,20	0,20	Растительный слой.
2	Q	0,20	1,95	1,75	Глина жирная, плотная.
3		1,95	2,25	0,30	Моренная глина.
4		2,25	4,15	1,90	Песок желтый, среднезернистый.
5		4,15	6,80	2,65	Моренная глина.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 31</u>					
Координаты: $x = -39949,63$ Общая глубина: 3,00					
$y = -4259,29$ Абс.отметка устья: 100.558					
1	a	0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2		0,15	1,80	1,65	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		1,80	1,90	0,10	Моренная глина.
4		1,90	3,00	1,10	Песок желтый, среднезернистый.
<u>Скважина № 32</u>					
Координаты: $x = -39951,61$ Общая глубина: 3,30					
$y = -4159,31$ Абс.отметка устья: 100.518					
1	a	0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2		0,15	1,90	1,75	Глина темно-коричневая, песчанистая.
3		1,90	2,52	0,62	Моренная глина.
4		2,52	3,30	0,72	Песок желтый, мелкозернистый.
<u>Скважина № 33</u>					
Координаты: $x = -39953,59$ Общая глубина: 3,10					
$y = -4059,33$ Абс.отметка устья: 101.703					
1	a	0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2		0,15	2,00	1,85	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		2,00	2,32	0,32	Моренная глина.
4		2,32	3,10	0,78	Песок желтый, мелкозернистый.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 39</u>					
Координаты: $x = -40027,30$ Общая глубина: 3,55					
$y = -4710,91$ Абс.отметка устья: 98,621					
1		0,00	0,40	0,40	Растительный слой.
2	а	0,40	2,95	2,55	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		2,95	3,10	0,15	Моренная глина.
4		3,10	3,55	0,45	Песок.
<u>Скважина № 42</u>					
Координаты: $x = -40033,24$ Общая глубина: 2,80					
$y = -4410,97$ Абс.отметка устья: 100.156					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	а	0,25	1,60	1,35	Глина коричневая, плотная, жирная.
3		1,60	1,90	0,30	Моренная глина.
4		1,90	2,80	0,90	Песок желтый, среднезернистый.
<u>Скважина № 43</u>					
Координаты: $x = -40035,22$ Общая глубина: 3,10					
$y = -4310,99$ Абс.отметка устья: 100.583					
1		0,00	0,40	0,40	Растительный слой.
2	а	0,40	1,72	1,32	Глина темно-коричневая, плотная, жирная.
3		1,72	2,20	0,48	Моренная глина.
4		2,20	3,10	0,90	Песок желтый, среднезернистый.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 44</u>					
Координаты: $x = -40087,20$ Общая глубина: $3,40$ $y = -4211,01$ Абс.отметка устья: 101.326					
1		0,00	1,20	1,20	Растительный слой.
2	Q	1,20	2,95	1,75	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		2,95	3,40	0,45	Песок желтый, среднезернистый.
<u>Скважина № 53</u>					
Координаты: $x = -40114,87$ Общая глубина: $2,25$ $y = -4662,63$ Абс.отметка устья: 99.383					
1		0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2	Q	0,15	1,80	1,65	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		1,80	2,25	0,45	Моренная глина.
<u>Скважина № 54</u>					
Координаты: $x = -40116,85$ Общая глубина: $2,95$ $y = -4562,65$ Абс.отметка устья: 100.108					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	Q	0,30	1,80	1,50	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		1,80	2,55	0,75	Моренная глина.
4		2,55	2,95	0,40	Песок.

1	2	3	4	5	6
<u>Скважина № 55</u>					
Координаты: $x = -400118,83$ Общая глубина: 2,50					
$y = -4462,67$					
Абс. отметка устья: 100.248					
1		0,00	0,30	0,30	Растительный слой.
2	Q	0,30	1,90	1,60	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		1,90	2,30	0,40	Моренная глина.
4		2,30	2,50	0,20	Песок желтый, мелкозернистый.
<u>Скважина № 62</u>					
Координаты: $x = -40200,47$ Общая глубина: 1,15					
$y = -4714,33$					
Абс. отметка устья: 98.741					
1		0,00	0,15	0,15	Растительный слой.
2	Q	0,15	1,00	0,85	Глина коричневая, плотная.
3		1,00	1,15	0,15	Моренная глина.
<u>Скважина № 63</u>					
Координаты: $x = -40202,44$ Общая глубина: 3,05					
$y = -4614,35$					
Абс. отметка устья: 99,218					
1		0,00	0,25	0,25	Растительный слой.
2	Q	0,25	1,80	1,55	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		1,80	3,05	1,25	Моренная глина.

1	2	3	4	5	6
Скважина № 64					
Координаты: $x = -40204,42$ Общая глубина: 5,90					
$y = -4514,37$					
Абс. отметка устья: 99.697					
1		0,00	0,95	0,95	Растительный слой. и песок.
2	а	0,95	3,15	2,20	Глина темно-коричневая, жирная, плотная.
3		3,15	3,70	0,55	Моренная глина.
4		3,70	5,90	2,20	Песок среднезернистый.

Нач. Крустпилеской гор. партии



(ГАНИС Э.Б.)