

Латвийские
геологические фонды

Инв. № _____

1455

Основной экз.

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

УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Автор: Пакалн Р

ОТЧЕТ

о результатах поисковых работ и
детальной разведке
месторождения доломитов

"РИТЕРИ"

В ПЛЯВИНЬСКОМ Р-НЕ

ЛАТВИЙСКОЙ ССР
(в четырех томах)
ПИГА, 1958 г.

Том I

УПРАВЛЕНИЕ ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ ЛАТВИЙСКОЙ С С Р

Раб. задание № 1901/1У

Автор: Р. Пакалн

О Т Ч Ё Т

О РЕЗУЛЬТАТАХ ПОИСКОВЫХ РАБОТ И
ДЕТАЛЬНОЙ РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ДОЛОМИТОВ "РИТЕРИ" В ПЛЯВИНЬСКОМ
РАЙОНЕ ЛАТВИЙСКОЙ ССР
/ том 1 /

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

Инв. № 1455

Дата 15. XII. 58г.

Отчёт и подсчёт запасов на
1 января 1959 года

"Утверждаю"

Начальник Управления

А. Скрастина / Н. Ансберг /

"19" декабря 1958 г.

Главный геолог Управления *А. Скрастина* / А. Скрастина /

Начальник геологоразведочной
экспедиции *К. Скрастина* / К. Скрастина /

Главный инженер экспедиции *Э. Ринкс* / Э. Ринкс /

Старший геолог экспедиции *Л. Мукане* / Л. Мукане /

Начальник геологоразведочной
партии *Р. Пакалн* / Р. Пакалн /

Полезное ископаемое - доломит

Месторождение ^{Ритери} Кокнеский с/с, Плявиньский район

г. Рига

1958 год

Отчет рассмотрен в заседании

Сев.-Зем. ТЭС (протокол

№ 748) и принят с оценкой

27 января 1959 г. Ст. инженер ТЭС:

удовлетворительно

Саваных

А Н Н О Т А Ц И Я

В отчете освещены результаты поисковых работ, проведенных в центральной части Латвийской ССР и результаты детальных геологоразведочных работ, проведенных на месторождении доломитов "Ритери" Плявиньского района Латвийской С С Р.

Работы проводились в связи с строительством Плявиньской ГЭС с целью выявления месторождения доломитов для 462 комбината нерудных ископаемых МО СССР, взамен затопляемого месторождения доломитов "Плявиняс", в настоящее время разрабатываемого заказчиком.

Техническим заданием ЦУКАС МО СССР предусмотрено выявление месторождения доломитов с запасами не менее 4 миллионов м³.

Месторождение "Ритери" находится в 10 км. от 462 комбината нерудных ископаемых и расположено на У надпойменной террасе реки Даугавы, в 14 км. на запад от гор. Плявиняс.

Полезная толща представляет собой пластообразную залежь доломитов даугавской свиты верхнего девона, мощностью от 1.10 до 14.05 м, разделенных прослоями пустых пород, сложенных сильномергелистыми доломитами и доломитизированными мергелями, мощностью до 1,95 м. Вскрышные породы, в основном, представлены четвертичными отложениями. В некоторых случаях к последним отнесены крепкие доломиты и более мягкие породы верхнего слоя даугавской свиты, состоящие из мергелистых доломитов и доломитизированных мергелей, при отработке трудно отделимых.

По данным физико-механических испытаний, доломиты месторождения подразделяются на две группы.

К первой группе отнесены доломиты, которые по своим физико-механическим свойствам и морозостойкости удовлетворяют требования заказчика на производство щебня, пригодного в качестве заполнителя в аэродромные бетоны. Ко второй группе отнесены доломиты, физико-механические свойства которых несколько ниже, чем это требуется для аэродромного бетона, но вполне отвечающие требованиям ТУ 159-53 и ТУ 35-53 на бутовый камень и Г О С Т, а 2780-50 на щебень,

идущий в качестве заполнителя в обычные бетоны.

Подсчет запасов полезного ископаемого произведен на площади в 236 га по промышленным категориям A_2+B+C_1 до отметки поднятия уровня воды в проектируемом водохранилище Илявиньской ГЭС, т.е. до 72,0 м отметки. Запасы доломитов, залегающие ниже данной отметки до подстилающих промышленную толщу пород, подсчитаны по категории C_2 .

Объем подсчитанных запасов, отвечающих требованиям заказчика на аэродромный бетон, составляют 6.504067 м^3 , запасы с пониженными физико-механическими свойствами составляют $1.517.774 \text{ м}^3$, объем запасов по категории C_2 равен 14.275473 м^3 .

В связи с постройкой ГЭС на реке Даугаве, разведанные запасы будут частично подтоплены. При разработке доломитов на глубину подсчета запасов до абс. отм. 72,0 м, приток грунтовых вод в карьер в первые годы эксплуатации месторождения ориентировочно составит 27,68 м/час.

*

↑
Разработку месторождения рекомендуется производить взрывными работами, одним уступом, а в местах присутствия прослоев сильно мергелистых доломитов и доломитизированных мергелей /пустой породы/ - двумя уступами. Отношение объема вскрыши и пустых прослоев к объему полезной толщи до 72,0 м отметки, колеблется от 1:1,62 до 1:3,32.

*

8 января 1959 г. Латгипрогорстрой (отн. № 33-03) уведомил, что отметка уровня воды в Илявиньском водохранилище установлена 62,0 м вместо 72,0 м ранее намечавшейся. При новой отметке уровня воды в водохранилище вся разведанная толща доломитов м.б. осушена дренажными канавами.

О Г Л А В Л Е Н И Е

том 1

Стр.

1	В в е д е н и е	9
II	Общие сведения о месторождении	11
III	Краткая геологическая характеристика района	20
IV	Геологическое строение и геоморфология месторождения	27
V	Гидрогеологическая характеристика месторождения	42
VI	Методика геологоразведочных работ	58
VII	Качественная и технологическая характеристика полезного ископаемого	79
VIII	Горно-технические условия эксплуатации месторождения	88
IX	Подсчет запасов	91
X	Эффективность геологоразведочных работ	101
XI	З а к л ю ч е н и е	104
	Список использованной литературы	106



ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Стр.

Т о м П.

1.	Задание на изыскательские работы и проектные работы по переносу и восстановлению промпредприятий попадающих в зону воздействия Плявиньской ГЭС.....	3
1а.	Техническое задание на проектирование нового каменного карьера в районе г. Плявиньяс, Латвийской ССР.....	8
2.	Технические условия на щебень карьеров ЦУКАС МО СССР	10
3	Реестр выработок, пройденных на месторождении доломитов "Ритери"	13
4.	Реестр поисковых скважин на доломиты	16
5.	Таблицы подсчета запасов	20
6.	Копии писем институту "Теплоэлектропроект" и Латвэнерго	25
7.	Описание скважин колонкового бурения и шурфов, пройденных на месторождении доломитов "Ритери"	38
8.	Описание расчисток, карстовых воронок и обследованных колодцев в районе месторождения доломитов "Ритери"	225
9.	Выписка из журнала скважин, пройденных в районе Кокнесе "Стабурагс Кауненской экспедиции института "МОСГИДЭП"	250
10.	Таблицы выхода керна по скважинам колонкового бурения	259

Т о м Ш

11.	Журнал опробования	3
12.	Протоколы №№ С-2; С-168; С-168а; С-12; С-12а; Испытания доломитов месторождения "Ритери"	12
13.	Протоколы №№ С-12; С-41; С-62; Испытания доломитов месторождения "Ритери"	18
14.	Протоколы №№ К-58-286 и 58-578. Результаты анализов доломитов месторождения "Ритери"	29
15.	Протокол № К-58-597 . Химический анализ пробы воды	33
16.	Описание шлифов	34

17.	Таблица определения выхода товарного камня при проходке шурфов на месторождении доломитов "Ритери"	60
18.	Письмо 7 отдела в/ч 52690	61
19.	Журнал наблюдения за колебанием уровня воды в выработках	62
20.	Журнал о результатах откачки воды из скважины №57 ^а	70
21.	Ведомость о проведении наблюдений по изучению режима вод в ручьях, протекающих по месторождению доломитов "Ритери"	73
22.	Справка института " Гидроэнергопроект"	74
23.	Гидрогеологические расчеты	75
24.	Таблицы результатов физико-механических испытаний доломитов	97
25.	Пояснительная записка по топо-геодезическим работам месторождения доломитов " Ритери "	118
26.	Акт выбора участка разведочных работ	125
27.	Журнал выработок поисковых работ	127
28.	Протокол № С-119; № С-119 ^а . Испытания проб доломитов, отобранных при поисковых работах	238
29.	Акт приемки работ по Ритерской партии на доломиты ..	240
30.	Характеристика промышленного предприятия, расположенного в зоне воздействия водохранилища Плявиньской ГЭС на территории Плявиньского района Латв. ССР	244

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

№
прилож.

Том IV

К-во
листов

№ прилож.	Описание	Масштаб	К-во листов
1.	Обзорная карта Плявиньского р-на	М 1:600 000	1
2.	Карта коренных пород	М 1:500 000	1
3.	Карта четвертичных отложений	М 1:500 000	1
4.	Карта расположения геологических выработок месторождения "Ритери"	М 1:10000	1
5.	Геолого-литологическая карта месторождения доломитов "Ритери" Плявиньского р-на	М 1:10000	1
6.	Топографический план месторождения	М 1:2000	2
7.	План подсчета запасов и опробования	М 1:2000	2
8.	Геологические разрезы - вертикал. и горизонт.	М 1:200 горизонт. 1:2000	3
9.	План изолиний кровли девонских отложений и подсвиты D ₃ dg ₂	М 1:2000	2
10.	План изолиний кровли и подошвы подсвиты D ₃ dg ₁	М 1:2000	2
11.	Развертки шурфов	М 1:50	1
12.	Карта расположения поисковых участков и выработок, пройденных при поисках доломитов в центральной части Латв.ССР	М 1:200000	1
13.	Схематический план расположения скважин на участке "Айвиекте" Плявиньского района	М 1:10000	1
14.	Схематический план расположения поисковых выработок на участке "Сауриеши" Рижского района	М 1:10000	1
15.	Схематический план расположения поисковых выработок на участке "Кангари" Рижского района	М 1:10000	1
16.	Схематический план расположения поисковых выработок на участке "Дзелзамури" Рижского района	М 1:10000	1
17.	Схематический план расположения поисковых выработок на участке "Смарде" Тукумского района	М 1:10000	1

№
ПРИЛОЖ.

К-ВО
ЛИСТОВ

- | | | | |
|-----|---|---|---|
| 18. | Схематический план расположения поисковых выработок на участке "Сигулда" Сигулдского района..... М 1:10000 | 1 | ✓ |
| 19. | Схематический план расположения поисковых выработок на участке "Лигатне" Сигулдского района М 1:10 000 | 1 | ✓ |
| 20. | Схематический план расположения поисковых выработок на участке "Крустпилс" Крустпилсского района ..М 1:10 000 | 1 | ✓ |
| 21. | Схематический план гидроизогипс
М 1:2000 | 2 | |

В с е г о 21 графическое приложение
на 28 листах.

1. В В Е Д Е Н И Е

Согласно решению XX съезда КПСС о строительстве на реке Даугава Плявиньской ГЭС, плотина ГЭС проектируется в районе хутора Киеманы /ж.д. станция Айзкраукле/.

Проектируемое водохранилище будет располагаться на территории Плявиньского, Яунелгавского, Екабпилсского и Крустпилсского районов Латвийской ССР с нормальным подпорным горизонтом водохранилища 72,00 м. При этом Плявиньские месторождения доломитов, разрабатываемые 462 комбинатом нерудоископаемых МОССР и Управлением стройматериалов при совнархозе Латвийской ССР, будут затоплены до отметки 72,00 м.

Московское отделение "Гидроэнергопроект" Министерства электростанций СССР поручило произвести Латвийскому Государственному институту "Латгипрогорстрой" Министерства строительства Латвийской ССР поисковые работы по изысканию новых месторождений доломитов для вышеуказанных предприятий (приложение № 1).

Техническим заданием ЦУКАС МОСССР от 19 сентября 1956 года /приложение № 1/ предусматривалось произвести геологоразведочные работы с выявлением запасов не менее 4000 тыс. м³ доломитов.

Разведанное месторождение должно находиться от ближайшей ж.д. станции не более, чем ⁶3 км. Качество доломитов должно отвечать требованиям заказчика /приложение № 2/. Проектная производительность карьера 200 тыс. м³ щебня, 50^{тыс.} м³ бута в год.

Для выполнения задач по разведке нового месторождения для 462 комбината нерудоископаемых /ранее в/н 41756/ Проектным институтом "Латгипрогорстрой" в марте 1957 года была организована геологоразведочная партия на доломиты в следующем составе:

1. Начальник партии Пакалн Р.К.
2. Геолог партии Худяков Л.Н. с 14/Ш по 17/УП-1957 г.
3. Геолог партии Пурмалис В.А. с 20/УП-57 г. по 30/Ш-58г
4. Ст.техник Пакалн Т.С.
5. Ст.техник Мелзоба А.А.
6. Техник Старикова Т.В. /с 14.Ш по 25.У-1957 г./
7. См.мастер Калниньш Н.Я.

Поисковые работы проводились в центральной части Латвийской ССР; обследовано десять участков /графич. приложение № 12 /.

Детальные разведочные работы были проведены на месторождении "Ритери" Плявиньского района Латвийской ССР.

Полевой период продолжался с 14 марта по 30 сентября 1957 года и с 1 апреля по 25 сентября 1958 года.

Работы проводились геологоразведочной партией института "Латгипрогорстрой" за счёт лимитов, выделенных на изыскательские работы институтом "Мосгидэп" Министерства электростанций СССР.

В связи с реорганизацией с 1 февраля 1958 года партия вместе со всей геологоразведочной экспедицией вошла в состав Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР.

Настоящий отчёт составлен начальником партии Пакалном Р.К. за период с октября по декабрь месяцы 1958 года.

II. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

а/ Географическое положение и экономические сведения

Разведанное месторождение доломитов "Ритери" расположено на правом берегу реки Даугава в Кокнеском сельсовете Плявиньского района Латвийской ССР. Районный центр г.Плявиняс находится в 12 км северо-восточнее месторождения.

Географические координаты месторождения, определенные по карте масштаба 1:600000, следующие:

56°37' ~~00~~" северной широты

25°30' ~~00~~" восточной долготы от Гринвича

Ближайшие железнодорожные станции на линии Рига-Крустпилс-Даугавпилс - ст.Кокнесе находится ~~на расстоянии~~ в 3,7 км северо-западнее и ст.Алотене - в 3,3 км северо-восточнее от месторождения.

Столица Латвии г.Рига находится в 106 км от месторождения.

С районным центром г.Плявиняс, железнодорожной станцией Кокнесе и гор.Ригой месторождение связано шоссе-сейной дорогой.

Каменнодробильный завод 462 комбината нерудв-ископаемых находится в 10 км от месторождения.

Вблизи месторождения расположены жилые хутора Цирули, Гротени, Ритери, Пакули, Ургас.

Основной состав населения организован в колхозе и занимается сельским хозяйством. Промышленность в рассматриваемом районе развита слабо. Из имеющихся предприятий следует отметить:

1. Металлический ^{не}каменнодробильный завод 462 комбината нерудоископаемых, расположенный в 2,5 км от города Плявиняс. Завод производит щебень для аэродромного строительства.

2. Два карьера Управления промышленности строительных материалов, расположенных в 300-400 м от указанного каменнодробильного завода. Первый карьер добывает бутовый камень, а второй - эксплуатируется 462 комбинатом на арендно-договорных началах с Управлением ^{не}промстройматериалов Латвийской ССР для обеспечения каменнодробильного завода каменным материалом.

3. Предприятия Райпромкомбината, в состав которых входят: кирпичный завод, механическая шерстепрядильня, деревообделочные мастерские и мельницы.

4. Непосредственно в ^{не}близости месторождения расположены Кокнеский МРС и Ритерский маслозавод.

Электроэнергией район обеспечивается с Кегумской ГЭС и Айвиектской гидро и теплоэлектростанциями.

Разведанная площадь вдоль шоссе Рига-Даугавпилс пересекается высоковольтной линией электропередачи. Летом в 1957 году институтом "Теплоэнергопроект" проводились изыскания трассы для переноса указанной высоковольтной линии севернее месторождения.

Потребность в лесоматериале покрывается за счет местных заготовок в лесных массивах, имеющих вблизи месторождения.

Водоснабжение района осуществляется, главным образом, из колодцев и источников, питаемых грунтовыми водами, частично для технических нужд используются воды из реки Даугава.

Полезными ископаемыми район не богат. Это, главным образом, доломиты, используемые как местные строительные материалы /бут, щебень, известь/, глины, гравий, песок и торф.

б/ Сведения о рельефе и гидросети

Район месторождения характеризуется сочетанием разнообразных форм рельефа. Это объясняется положением его на границе Центрально-Видземской возвышенности, Лубанской низменности и Средне-Латвийской равнины.

Центрально-Видземская возвышенность в районе Плявиняс прослеживается узкой полосой и на левом берегу р. Даугавы продолжается как Виеситская возвышенность. Абсолютные отметки этой части возвышенности колеблются в пределах 100-120 м, в отдельных местах достигают 160 м.

Средне-Латвийская равнина в районе занимает незначительную ее восточную часть. Юго-восточная часть района имеет холмисто-моренный рельеф, представленный небольшими холмистыми увалами, разделенными плоскими долинами. Отметки этой части района колеблются в пределах 80-90 м, а отдельные точки, примерно восточнее маслозавода "Ритери", превышают 120 м.

Западная часть района характеризуется спокойным равнинным рельефом.

Гидрографическая сеть района развита слабо и представлена рекой Даугавой с правым притоком р. Персе. Даугава основная водная артерия Латвийской ССР, протекает в пределах района своей средней частью.

Река Даугава имеет хорошо выраженную двухъярусную долину. Верхний ярус - древняя долина реки - представляет собой ровную поверхность У надпойменной террасы, круто обрывающейся к реке, образуя скалистые берега. Высота террасы 35-48 м, ширина достигает 1,5 км.

Нижним ярусом является современная долина реки. К У надпойменной террасе прислоняются аккумулятивные террасы, имеющие сравнительно ограниченное распространение.

Ширина живого сечения реки 250-300 м, глубина 3,50-5,00 м, течение быстрое, скорость его достигает 1 м/сек. На всем протяжении река протекает по коренным породам верхнего девона, в русле реки встречается множество порогов-останцев более крепких пород, из-за которых река несудоходна и используется только для лесосплава.

Падение русла реки на участке г.Плявиняс - гор. Кокнесе в среднем равно 1 м на 1 км течения, но иногда достигает и 4 м на 1 км. По многолетним данным водомерного поста г.Плявиняс амплитуда колебания уровня воды в реке Даугаве достигает 6 м.

Месторождение "Ритери" расположено в 12 км от г. Плявиняс вниз по течению реки на У надпойменной террасе.

Рельеф месторождения в основном ровный с небольшим уклоном в сторону р.Даугавы. Абсолютные отметки поверхности рельефа колеблются в пределах 75-84 м.

в/ К л и м а т

Климатические условия рассматриваемого района определяются близостью Балтийского моря и характеризуются довольно теплым летом и сравнительно мягкой зимой с неустойчивым температурным режимом, т.е. морозы чередуются с частичными оттепелями.

Нижеприведенные климатические данные для района месторождения базируются на многолетних наблюдениях метеорологической станции Плявиняс.

Среднемесячная температура воздуха характеризуется нижеследующей таблицей:

Годы	м е с я ц ы											
	1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1950	-13,8	2,8	-1,2	8,4	11,6	14,8	15,2	15,2	12,0	5,5	0,4	-1,3
1951	-8,2	-6,3	-4,2	6,2	8,6	15,3	16,1	18,2	12,0	4,4	0,4	-0,1
1952	-2,0	-4,8	-10,1	6,6	9,0	13,6	16,5	16,0	9,2	4,9	-0,8	-3,6
1953	-6,7	-8,9	-1,8	6,3	11,0	17,2	18,0	15,2	11,4	7,4	-0,5	-4,0
1954	-10,2	-12,2	-0,2	2,4	13,5	16,7	16,6	15,8	12,0	6,2	-0,1	-0,8
сред.	-8,2	-7,0	3,5	6,0	10,7	15,5	16,5	16,5	11,4	5,7	-0,1	-1,9

Из приведенной выше таблицы видно, что наиболее холодными месяцами являются декабрь $-1,9^{\circ}\text{C}$ /, январь $-8,2^{\circ}\text{C}$ / и февраль $-7,0^{\circ}\text{C}$ /; наиболее теплыми - июнь $+15,5^{\circ}\text{C}$ /, июль $+16,5^{\circ}\text{C}$ / и август $+16,5^{\circ}\text{C}$ /.

Заморозки начинаются обычно в сентябре и прекращаются в мае. Первые морозы наступают в среднем 25 сентября, последние 20 мая.

Глубина промерзания почвы достигает 0,50 м, в среднем она равна 0,40 м. Первый снег выпадает в октябре, но устойчивый снеговой покров появляется в ноябре. Высота снегового покрова достигает до 0,50 см, в среднем 0,25 см. Таяние снега начинается в марте и заканчивается к концу апреля.

Среднегодовое количество осадков около 617 мм, осадки выпадают, главным образом, в виде дождя, около 30% - в виде снега. Наибольшее количество осадков выпадает в летние и осенние месяцы.

Данные наблюдений выпадения осадков по месяцам приведены в нижеследующую таблицу:

Годы	м е с я ц ы												Годо- вая
	1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1950	120	41	28	58	77	54	58	66	129	54	95	30	699
1951	44	29	44	26	43	66	58	14	16	9	41	59	448
1952	26	46	11	34	53	56	52	69	113	135	55	43	693
1953	49	36	20	16	43	31	46	69	111	21	45	14	501
1954	21	12	17	4,8	30	54	99	193	79	77	45	69	744
Средн.													617

Годовая относительная влажность воздуха составляет 88%; максимальных значений - 92%-94% - она достигает в октябре, ноябре, декабре месяцах. Наименьшая относительная влажность наблюдается в июне - 68%.

Среднемесячная относительная влажность воздуха в % характеризуется нижеследующей таблицей:

Годы	м е с я ц ы												Сред- нее
	1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1950	81	87	81	78	70	72	78	81	87	88	92	90	82
1951	85	83	84	74	71	68	76	69	79	86	90	91	80
1952	88	87	74	75	72	74	72	82	87	92	91	94	82
1953	92	84	81	72	72	72	75	82	87	88	87	92	82
1954	88	85	86	81	72	70	83	86	88	90	88	92	84

Направление ветров южное и юго-восточное. Зимой преобладают ветры южного и юго-восточного направлений, летом - северного направления.

Данные о направлении ветров характеризуются следующей таблицей:

Направление ветра	м е с я ц ы												Го- до- вое
	1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
С	6	15	14	20	24	25	20	18	13	7	5	6	14
СВ	6	7	8	8	11	6	5	8	6	6	8	9	8
В	9	9	7	8	11	6	5	8	6	6	6	9	8
ЮВ	28	19	18	17	14	9	12	14	16	16	23	23	18

г/ Сведения о геологической изученности

В истории геологического изучения района ~~на территории района~~ месторождения можно наметить два периода:

Первый период - до 1940 года характеризуется отдельными работами, посвященными в основном стратиграфии девонских отложений. Наиболее значительными для этого периода являются работы К. Гревингга /1859-1860 г.г./, Р. Пандера /1854-1866 г.г./, Э. Краусса /1930-1937 г.г./, Н. П. Делле /1927-1937 г.г./.

Систематическое изучение района, как и всей Латвии, начинается с 1940 года - после установления в Латвии Советской власти. В первые годы этого периода Н. П. Деллем и П. П. Лиепиньшем были составлены геологические карты Латвии в масштабе 1:500000.

В 1945-1947 г.г. Л. С. Петровым, П. П. Лиепиньшем и В. П. Мелзобсом были проведены работы по изучению стратиграфии и фаций отложений верхнего девона /D₃ / Латвийской ССР и составлен сводный стратиграфический разрез этих отложений.

Впервые геологоразведочные работы по разведке строительного камня в Плявиньском районе были произведены в 1941 году геологом В. П. Мелзобсом. С началом Великой Отечественной войны /1941-1945 г.г./ эти работы были приостановлены.

В 1950 году геологом О.А.Рон была произведена детальная разведка Плявиньского месторождения доломитов, расположенного в 2,5-3,0 км к юго-западу от г.Плявиняс. В результате работ были выявлены запасы доломитов, пригодных для бута и щебня в количестве $1.974.868 \text{ м}^3$. (утверждены по категориям A_2+B в 1952 году).

В 1954 году С.Р.Дрицом были произведены дополнительные геологоразведочные работы на Плявиньском месторождении доломитов с целью прироста запасов. Подсчитанные автором запасы доломитов на площади разведки в 58,7 га составляют по категориям A_2+B - 4.394 тыс. м^3 .

В 1955 году П.П.Горбуновым была проведена детальная разведка западной части Плявиньского месторождения. Подсчитанные запасы доломитов в количестве 7031 тыс. м^3 по категориям A_2+B+C_1 утверждены ТКЗ как пригодные для изготовления бута и путевого щебня.

В 1956 году Г.Ф.Богомоловой и Е.А.Николаевым была произведена детальная разведка месторождения доломитов "Крусталицы", расположенного на левом берегу реки Даугавы в 1 км западнее месторождения "Плявиняс". Подсчитанные запасы доломитов по категориям A_2+B+C_1 составляют $9.703.754 \text{ м}^3$.

Запасы выше отметки 72 м составляют 2562609 м^3 . Они пригодны для балластного слоя железных дорог.

Авторы также считают рентабельным разработку доломитов ниже 72 м отметки после образования Плявиньского водохранилища.

С 1953 года по настоящее время Московским отделением "Гидроэнергoproject" на реке Даугаве, между городами Екабпилс и Айзкраукле, ведутся инженерно-геологические исследования для новой ГЭС.

В сотрудничестве с институтом геологии и полезных ископаемых при Академии Наук Латвийской ССР "Гидроэнергопроект" произвел инженерно-геологическую съемку долины реки Даугавы, по данным которой геологом Е.Н.Спрингис составлен отчет и геологическая карта участка долины реки между гор.Плявиняс и Айзкраукле в масштабе 1:25000.

В 1953 году институтом геологии и полезных ископаемых Академии Наук Латвийской ССР производилось изучение геологического строения и морфологии долины р.Даугавы от Крустпилса до Айзкраукле. По результатам работ были составлены геологические карты коренных и четвертичных отложений и геоморфологическая и литологическая карты в масштабе 1:50000.

В связи с проектированием Плявиньского водохранилища и подтоплением Плявиньского месторождения доломитов, разведанных геологами О.А.Рон, С.Р.Дрицом и П.П.Горбуновым, в 1957 году проектным институтом "Латгипрогорстрой" /с 1958 года Управление Геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР/ были организованы две геологоразведочные партии по изысканию и разведке новых месторождений для карьеров 462 комбината нерудоископаемых и Управления стройматериалов.

Геологоразведочная партия, проводившая поиски нового месторождения доломитов для 462 комбината нерудоископаемых, обследовала центральную часть Латвийской ССР.

Следует отметить существенную помощь со стороны главного геолога Управления А.И.Скрастиной и кандидата геолого-минералогических наук Академии Наук Латвийской ССР П.П.Лиепиньша при проведении поисковых работ.

В результате поисковых работ выявлено месторождение доломитов "Ритери".

В настоящем отчете изложены результаты поисковых и детальных геологоразведочных работ.

Ш. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

В геологическом отношении район месторождения приурочен к западной части главного девонского поля, т.е. к области распространения верхнедевонских отложений.

Верхнедевонские отложения хорошо обнажены в берегах реки Даугавы. На всей площади района они перекрыты четвертичными образованиями.

Более древние отложения вскрыты роторной скважиной, пробуренной в г.Плявиняс, которая достигла глубины 1038,8 метра и вскрыла следующий геологический разрез /сверху вниз/:

- 1/ Четвертичные отложения - 32 метра
- 2/ Отложения ~~шестиэтапного~~ девона - 521 метр
- 3/ Известняки, мергели и песчаники силура - 390 мтр.
- 4/ Песчаники и сланцы кембрия - 81 метр
- 5/ Архейские гранито-гнейсы - 14 метров

Верхний девон - D₃

Верхнедевонские отложения по исследованиям П.П.Лиенпийша представлены главным образом морскими и лагунными, в меньшей степени прибрежными и континентальными отложениями, образовавшимися в результате неоднократных трансгрессий и регрессий верхнедевонского моря. Вследствие колебательных движений земной коры, в отложениях верхнего девона наблюдается несколько циклов осадкообразования с переходами лагунных отложений в морские и морских в лагунные. В лагунных отложениях наблюдается большая фациальная изменчивость пород как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Морские отложения характеризуются более выдержанным составом и мощностью. Крупных внутриформационных размывов в верхнедевонских отложениях не наблюдается.

Местами, почти во всех свитах, отмечаются локальные размыты или только перерывы в осадконакоплении.

Доминирующей фауной в верхнедевонских отложениях являются беспозвоночные — брахиоподы, гастроподы, цефалоподы, пелециподы и др. В пестроцветных отложениях верхнего девона часто встречаются остатки ихтиофауны. Остатки флоры играют небольшую роль. Распределение фауны в слоях верхнего девона весьма неравномерное.

Отложения верхнего девона D_3 по схеме П.П.Лиепиньша ^(снизу вверх) подразделяются на 6 свит /горизонтов/: гауйскую $D_3 gj$, аматскую $D_3 am$, плявиньскую $D_3 pl$, саласпилсскую $D_3 slp$, даугавскую $D_3 dg$ и огрскую $D_3 og$.

1. Гауйская свита / $D_3 gj$ / представлена континентальными отложениями — красными, желтыми и белыми ко-сосолистыми песчаниками и песками, содержащими прослой пестроцветных глин, а местами гальку кварцита и глинистые включения. Данная свита вскрыта скважинами, пробуренными в районе гор.Плявиняс при оконтуривании имеющейся здесь локальной структуры. Мощность свиты составляет ~22 м.

Фауна этой свиты представлена: *Psammolepis paradoxa* Ag., *Asterolepis ornata* Eichw., и флора *Nemoporphyton*. Состав фауны дает возможность относить эту свиту к верхнему девону.

2. Аматская свита / $D_3 am$ / встречена в скважинах при оконтуривании Плявиньского поднятия, а также обнажается в центрах тектонических структур /Плявиньской и Кокнеской/. По данным буровых скважин в Плявиняе мощность свиты 17,4 м. Она представлена чередованием яркокрасоченных /розовых, зеленых, голубых/ песков и песчаников с фиолетовыми и розовыми глинами, не выдержанными по простиранию и по мощности. Изменчивость состава и мощности этих отложений объясняется образованием последних в прибрежно-морских условиях.

Свита содержит: *Asterolepis radiata* Roh., *Bothriolepis prima* Gr., *Psammonosteus meandricus*,
и сопоставляется с ^{пог-}снетогорскими слоями бассейна реки Великой.

3. Плявиньская свита / D₃pl / хорошо обнажена в берегах р. Даугавы в районе Плявиняс-Кокнесе и вскрыта буровыми скважинами. По смене лагунных образований морскими, а также по фауне свита разделена на четыре подсвиты: pl₁, pl₂, pl₃, pl₄

а/ Нижняя подсвита / D₃pl₁ / состоит из доломитизированных мергелей и зеленовато-серых глинистых доломитов. Мощность подсвиты в районе Кокнесе 2,8 м. Подсвита соответствует снетогорским слоям бассейна р. Великой. Фауна: *Estheria vulgaris* Litk., *Bothriolepis cellulosa* Pand., *Bothriolepis tuberculata* Gr.,

б/ средние подсвиты / D₃pl₂₊₃ /. В районе Кокнесе подсвита D₃pl₂ представлена серыми крепкими слоистыми или массивными доломитами. Мощность ее достигает 861 метра. Подсвита D₃pl₃ характеризуется серыми слоистыми доломитами, мергелистыми доломитами и доломитизированными мергелями с прослойками, мощностью до 3 см серых глин или доломитовой муки. Мощность подсвиты в Кокнесе 669 м.

В подсвитах встречается одинаковая фауна:

Anatrypa micana Buch., *Lamellispirifer muralis* Vern., *Murchisonia* sp.

Подсвиты pl₂ и pl₃ сопоставляются с псковскими слоями бассейна р. Великой.

в/ Верхняя подсвита / D₃pl₄ / представлена крепкими серыми доломитами, мощностью в районе Кокнесе 3,60 м. Стратиграфически она сопоставляется с чудовскими слоями бассейна р. Великой. Фауна подсвиты: *Ptychodus abliguus* Pand., *Anatrypa heckeri* Nat., *Samarataechia exgr. Livonica* Buch., *Cyrtina*

4. Саласпилсская свита / D_3^{slp} / представлена лагунными отложениями - доломитовыми мергелями, серовато-зелеными, реже красноватыми карбонатными глинами и доломитами. Породы этой свиты обнажены в берегах реки Даугавы и вскрыты буровыми скважинами на месторождении. Мощность свиты 11,00-12,00 м. Данная свита соответствует шелонским слоям Ленинградской области. Фауна представлена: *Lingula* sp., *Eurypterus lancmani* Delle

5. Даугавская свита / D_3^{dg} / представлена морскими и, частично, лагунными отложениями, которые хорошо обнажаются в берегах р. Даугавы от г. Плявиняс до Кокнесе, и встречена почти всеми скважинами разведки в 1957-1958 г.г.

Отложения даугавской свиты D_3^{dg} пользуются чрезвычайно широким распространением, что и отражается на геологической карте района работ. По своему составу свита подразделяется на три подсвиты: $D_3^{dg_1}$, $D_3^{dg_2}$, $D_3^{dg_3}$ сопоставляемые, соответственно, со свинордскими, ильменьскими и бургскими слоями бассейна р. Великой. Подсвиты dg_1 и dg_3 преимущественно сложены серыми доломитами, и подсвита dg_2 - мергелистыми доломитами. Мощность даугавской свиты достигает 14,0 метров. Среди фауны встречаются: *Cyrtospirifer tenticulum*, *Platyschisma kircholmzensis* Keus., *Stromatopora*, *Pachtoceras* sp.

К этой свите относятся разведанные доломиты, более подробное описание ее приводится в следующей главе.

Четвертичные отложения / Q / залегают на неровной эродированной поверхности верхнего девона, имеют значительно меняющуюся мощность. Эти колебания мощности усиливаются там, где рельеф поверхности неровный - холмистый. ~~Мощности~~ Мощности четвертичной толщи обычно возрастает от долины р. Даугавы /0,2-5,0 м/ к водоразделам /30,0-50,0 м/.

Основная масса четвертичных отложений по времени относится к последнему валдайскому оледенению. Среди ледниковых отложений выделяются собственно ледниковые и позднеледниковые отложения.

Собственно ледниковые отложения Q_{III}^{gl} залегают непосредственно на коренных породах и имеют широкое распространение. Отложения представлены красно-бурыми валунными суглинками, супесями и глинами, мощностью до 30,0-50,0 м.

Позднеледниковые отложения Q_{III}^{e-fgl} залегают на размытой поверхности морены и представлены флювиогляциальными песками с содержанием гравия и гальки, суглинками и ленточными глинами. Мощность их в среднем 2,0-5,0 м.

Послеледниковые отложения Q_{IV} характеризуются озерно-болотными, аллювиальными и делювиальными образованиями.

Озерно-болотные образования представлены илом, песком и торфом.

Аллювиальные образования, приуроченные, главным образом, к долине р. Даугавы, представлены разнозернистыми песками с крупной галькой и щебнем доломита и с валунами кристаллических пород, вымытых из морены. Мощность аллювиальных образований достигает 11,00 м.

Делювиальные образования представлены осыпью и навалом обломков и глыб доломитов, залегающих на склонах рек и оврагов.

В древней долине р. Даугавы мощность четвертичных отложений, обычно, не превышает 4,0 метров, иногда они ~~полностью~~ полностью смыты и представлены лишь почвенно-растительным слоем.

Описываемый район расположен на юго-восточном крыле Польско-Литовской впадины. На фоне пологопадающих пород девона, слагающих это крыло, прослеживается ряд более молодых структур. Наиболее крупными из них в преде-

лах района являются Плявиньская, Авотинькалнская, Кокнеская и Баложская структуры. Эти структуры представляют собой резко выраженные складки антиклинального типа, сложенные породами аматской $D_3 am$, плявиньской $D_3 pl$ и саласпилесской $D_3 slp$ свит верхнего девона. Амплитуда поднятия слоев складок равна 30,0-80,0 м, углы падения крыльев складок достигают 10° - 15° .

Разведанное месторождение "Ритери" частично находится на восточном крыле Кокнеской структуры.

В обнажениях даугавской $D_3 dg$ и саласпилесской $D_3 slp$ свит по берегам р. Даугавы часто можно наблюдать ряд микроскладок - поднятий, прогибов, флексур. По данным П.П. Лиепиньша ^{эта микро} складчатость не затрагивает нижнюю плявиньскую свиту и ее можно рассматривать как результат проявления ледниковой деятельности.

Гидрогеологические условия района

В толще верхнедевонских и четвертичных отложений, слагающих геологический разрез описываемого района, можно выделить целый ряд водоносных горизонтов.

Описание горизонтов приводится снизу вверх.

Водоносный горизонт аматской свиты $D_3 am$ заключен в песках и песчаниках, мощностью 12,0-20,0 м. Воды горизонта пресные, гидрокарбонатные, удельный дебит горизонта 0,5-1,25 л/сек. Водоупором между водоносным горизонтом аматской свиты $D_3 am$ и вышележающим водоносным горизонтом плявиньской свиты $D_3 pl$ служат плотные мергели и глины плявиньской свиты подсвиты pl_1 .

Водоносный горизонт плявиньской свиты имеет мощность ^{15,7-21,7} м и является напорным. Удельный дебит горизонта 1,0 л/сек. Коэффициент фильтрации доломитов плявиньской свиты изменяется в широких пределах от 0,1 до 9,0 м/сутки.

Выше лежащий водоносный горизонт заключен в трещиноватых доломитах, залегающих среди глин и мергелей саласпилсской свиты $D_3 slp$. Поскольку эти прослои не выдерживаются по мощности и простиранию, их нельзя выделять в отдельные самостоятельные водоносные горизонты. В обнажениях свиты по берегу р. Даугавы воды саласпилсского водоносного горизонта выходят на поверхность в виде многочисленных источников. Дебит этих источников имеет значительные колебания и иногда достигает 5-6 л/сек. Последний водоносный горизонт верхнего девона заключен в трещиноватых доломитах даугавской свиты, так называемый Даугавский водоносный горизонт. Водоупорным ложем для него служит кровля глин саласпилсской свиты. Там, где доломиты даугавской свиты выходят на дневную поверхность, этот горизонт является зеркалом грунтовых вод. В области коренных берегов долины, там, где водоупорные валунные суглинки перекрывают доломиты даугавской свиты, горизонт приобретает межпластовый характер.

Водоносный горизонт заключен преимущественно в нижней части даугавской свиты. Кровля водоупорного ложа горизонта - глины саласпилсской свиты - залегают выше уреза воды в реке, поэтому горизонт выходит в обнажениях в виде источников в низах даугавской свиты. Дебит источников изменяется в зависимости от времени года и количества осадков, для некоторых он достигает 11 л/сек.

В четвертичных образованиях воды содержатся в песках и галечниках внутри морены, а также во флювиогляциальных песках, залегающих на поверхности морены. Воды четвертичных отложений имеют свободное зеркало грунтовых вод и залегают на глубине 0,5-4,0 м от дневной поверхности.

IV. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

Месторождение доломитов "Ритери" расположено на У надпойменной террасе правого берега реки Даугавы, возвышающейся над уровнем воды в реке на 44-48 метров.

Площадь месторождения равна около 236 га, при ширине 500 м ^всеверо-западной части и 1200 м в юго-восточной части; длина около 3000 м. С юго-запада естественной границей служит шоссе Рига-Даугавпилс, а северо-восточной границей является условно древний берег долины.

Поверхность месторождения относительно ровная с абсолютными отметками 75-84 м. По юго-восточной части месторождения протекает ручей Гротенстраутс. Долина ручья от хутора Гротени до шоссе имеет узкие пологие берега высотой над уровнем воды 0,5-1,0 м; южнее берега становятся крутнее и за Ритерской мельницей имеют форму оврага высотой над урезом воды 10-12 метров.

Значительная часть месторождения покрыта смешанным лесом с подлеском, а остальная часть лугами и пашнями.

На основании геолого-разведочных выработок, пройденных в 1957-1958 г.г., до глубины 16,25 м. видно, что месторождение сложено породами саласпилской D₃ slp и даугавской D₃ dg свит верхнего девона, покрытыми маломощной толщей четвертичных отложений.

При полевой документации, для удобства сопоставления разрезов, вся толща пород, слагающая месторождения, разделена по визуальному определению на 9 литологически разных слоев. Описание разреза месторождения приводится снизу вверх.

I. Саласпилсская свита $D_3 slr$ вскрыта разведочными выработками всего на 3,05 м. Вскрытая её часть представлена голубовато-серыми, темно-серыми мергелистыми глинами, доломитизированными мергелями с прослойкой, мощностью до 0,60 м мергелистого доломита / слой 8/. Глубина залегания кровли отложений саласпилсской свиты ~~от известной мощности~~ колеблется от 2,20 м / скважина 90/ до 15,95 м / скважина 99/ или в пределах абсолютных отметок 62,80 м - 75,76 м.

Химический состав пород саласпилсской свиты весьма непостоянный и характеризуется нижеследующей таблицей:

Окиси	: % содержание	
	от	до
$SiO_2 + R_2O_3$	2,82	34,12
CaO	20,40	47,37
MgO	1,07	20,77
SO_3	0,03	0,24
П. п. п.	31,76	44,68

На основании вышеприведенных данных видно, что химический состав твердых карбонатных пород меняется, от сильно мергелистого известняка, / классификация Виноградова / до

слабо мергелистых доломитов и доломитизированных мергелей.

Текстура породы - микропористая, структура - пелитоморфная. Кристаллическую карбонатную основную массу, которая состоит из очень мелких / < 0,01 мм / кристаллов, равномерно заполняют глинистые включения.

Весьма редко в породе наблюдаются зерна рудных минералов, размером до 0,04 мм / см. описание шлифов № 262-264 /.

На глинисто-мергелистой части свиты залегают отложения даугавской свиты. В контакте свит почти всегда наблюдается маломощный прослой темно-серых мергелистых глин, мощностью до 0,20 м.

Глинисто-мергелистая часть разреза служит водоупорным ложем даугавскому водоносному горизонту, заключенному в нижней части даугавской свиты.

2. ДАУГАВСКАЯ СВИТА $D_3 dg$ характеризуется выдержанным составом и мощностью. Доломиты, слагающие даугавскую свиту, являются объектом разведки и эксплуатации. Поэтому на характеристике этой свиты остановимся более подробно.

В пределах месторождения в даугавской свите ясно прослеживаются 3 подсвиты dg_1, dg_2, dg_3 , которые по данным геологоразведочных выработок, литологически расчленяются на 8 слоев. При обозначении слоев придерживались в основном расчленения слоев ^{принятого} при разведочных работах 1954-1955 г.г. на Плявиньском месторождении.

Подсвета d_{91} , в свою очередь делится на три слоя 5, 6, 7.

Слой 7, представлен слабо-мергелистыми серыми и светло-серыми, мелко и скритозернистыми доломитами, мощностью от 0,75 до 2,70 м. В нижней части слоя доломиты имеют розовый или бурый оттенки. Доломиты тонко-плитчатые, реже -массивные, трещиноватые.

При микроскопическом изучении установлено, что доломиты имеют плотную текстуру. Структура равномерная, от мелко до тонкозернистой, иногда пелитоморфная. Основная масса породы состоит из кристаллов доломита размером от 0,04 до 0,1 мм, с преобладанием мелких кристаллов. Кристаллическая основная масса равномерно заполнена пелитовыми включениями, как карбонатного, так и глинистого состава. Местами наблюдаются светлые, овальные или круглые площадки размером до 1,3 мм.

Предполагается, что упомянутые светлые площадки состоят из перекристаллизованной микрофауны или вторично заполненных мелкокристаллическим доломитом, микропор.

Слой 6, представлен крепкими, серыми, иногда с розовыми пятнами, доломитами. В доломитах встречаются редкие каверны, размером до 3 см, которые иногда заполнены друзами кальцита. В некоторых скважинах также наблюдались трещины, заполненные кальцитом, мощностью до 3 мм. По результатам химических анализов доломиты могут быть названы чистыми или слабо-мергелистыми. Мощность слоя от 0,17 до 3,10 м.

Текстура плотная и микропористая. Структура от крупно- до тонкозернистой, пелитоморфная с ромбоэдрическими кристаллами, размером от 0,01 до 0,6 мм. Пелитовые включения местами расположены зонально.

Слой 5 Доломит желтовато-серый и серый, крепкий в верхней и нижней части, массивный. В средней части сильно кавернозный, трещиноватый. Каверны имеют причудливую, ноздреватую форму, нередко они соединяются друг с другом сквозными ходами. Размер каверн, преимущественно, до 2-3 см. Каверны заполнены доломитовой мукой, иногда доломитовым песком, который местами сильно ожелезнен.

Кавернозность в доломитах визуальнo составляет около 10%. В шурфе № 4, в средней части слоя, наблюдается переход кавернозного доломита в щебневидный. Добытый доломит разбивается на куски, диаметром 5-15 см. Поверхность кусков местами с черными налетами.

В 5 слое иногда встречается фауна
Platyschisma Hirschholmiensis Hoys, *Cyrtospirifer tenticulum*

По химическому составу доломиты характеризуются чистыми и слабо- мергелистыми ^{разновидностями}. Мощность слоя от 0,90 до 3,28 метра.

Текстура доломитов плотная, иногда микропористая. Структура от мелко- до микрозернистой. Микропоры частично заполнены друзами кальцита. Наблюдается и слоистая ^к текстура, образовавшаяся в результате смен двух прослоев разных структур, где пелито-морфные доломиты сменяются с мелкозернистыми.

Кристаллы доломитов обычно неправильной ромбоэдрической формы размером до 0,1 мм. Пелитовые включения размещены чаще ~~в центральной части кристаллов~~ в центральной части кристаллов. Местами имеются трещины спайности.

Общая мощность отложений подсвиты dg_1 колеблется на месторождении в пределах 3,30-7,25 м, в среднем составляет 5,80 м.

Подсвита dg_2 / слой 4/ залегает выше подсвиты dg_1 . Мощность подсвиты колеблется от 0,40 до 1,95 м., в среднем составляет 0,90 м, по своему составу подразделяется на три пачки. Верхняя и нижняя пачки, мощностью от 0,05 до 0,15 м., представлены слабыми сильно мергелистыми доломитами зеленовато-серого цвета с фиолетовыми пятнами.

Средняя часть состоит из тонкоплитчатых серовато-зеленых доломитизированных мергелей и сильно мергелистых доломитов. Породы этой подсвиты сильно трещиноваты. При бурении породы подсвиты dg_2 , благодаря своему глинисто-мергелистому составу, довольно резко выделяются от выше и ниже лежащих доломитов подсвиты dg_1 и dg_3 и служат маркирующим горизонтом для выделения последних в разрезе.

Текстура неопределима из-за плохого качества шлифа. (Ее определяют визуальнo, но не в шлифе!) Структура пелитоморфная, основная масса породы состоит из мелких / размером < 0,01 мм/ карбонатных кристаллов, содержащих в очень большом количестве глинистое вещество.

Подсвета d_{g_3} На мергелистой подсвете d_{g_2} , согласно налегает толща доломитов подсветы d_{g_3} . В ней выделено 4 литологические разности / слой 3, 2, I и I^a/.

Слой 3 лежит в основании подсветы и сложенными массивными кавернозными доломитами. Размер каверн достигает 2-5 см. Каверны встречаются как полные, так и заполненные доломитовым песком и мукой. Доломиты в большинстве массивные, плохо раскалываются, образуя крупные монолиты с неровным изломом. Встречаются иногда доломиты толсто-плитчатые с вертикальными и косыми трещинами. Трещины, шириной от нитевидных до нескольких миллиметров. Более широкие трещины заполнены доломитовой мукой. В породе встречается фауна *Platyschisma Kircholmiensis Keys*, местами она сконцентрирована в значительном количестве, образуя доломит-ракушечник/скв. № 64/.

По химическому составу доломиты относятся к чистым и слабо-мергелистым. Мощность данного слоя колеблется от 0,20 до 2,90 метров.

Массивные доломиты характеризуются, в основном, плотной, пятнистой текстурой. Структура, в основном, мелкозернистая. Зерна доломита имеют неправильную ромбоэдрическую форму.

Слой 2 представлен крепкими, слабо-мергелистыми, трещиноватыми, толсто-плитчатыми, серыми доломитами. Доломиты слабо кавернозные. Каверны часто располагаются в виде вытянутых горизонтальных цепочек. Каверны заполнены доломитовой мукой, иногда встречаются друзы кальцита. Между плоскостями напластования иногда встречаются тонкие прос-

лойки вязкой голубой глины. Мощность данного слоя колеблется от 0,60 до 3,35 метров.

По микроскопическому изучению текстура доломитов плотная, микропористая, иногда слоистая. Структура от крупно- до тонкозернистой, мозаичная и мраморовидная. Кристаллы в большинстве ^лалотриоморфные или ^ркорродированные ромбоэдры, размером от 0,06 до 0,88 мм. Пелитовые включения расположены ~~обычно~~ зонально.

Слой I представлен крепкими, плитчатыми, розовато-серыми, иногда светло-серыми доломитами. Доломиты раскалываются по косым и вертикальным трещинам, на довольно большие монолиты. Мощность слоя колеблется от 0,35 до 3,35 м. По химическому составу доломиты относятся к слабо- мергелистым, редко чистым.

Текстура плотная, микропористая, структура от крупно- до тонкозернистой.

Кристаллы ^в в большинстве неправильные ромбоэдры. Пелитовые включения расположены неравномерно, а местами расположены зонально. В породе встречается значительное количество пор, которые меньше кристаллов доломита.

Слой I^a представлен двумя разностями. В нижней части слоя лежат ~~слабые~~ слабые, плитчатые, сильно-мергелистые и мергелистые доломиты, мощностью до 0,97 м. Местами в доломитах встречаются прослойки доломитизированных мергелей и глины.

Мергелистые доломиты по месторождению невыдержаны и переходят в слабо мергелистые доломиты или выклиниваются.

Верхняя часть слоя представлена слегка мергелистыми, светло-серыми, с розовато-фиолетовым оттенком в виде пятен, крепкими кавернозными доломитами. Каверны заполнены доломитовой мукой. Доломиты трещиноватые, поверхность трещин и плоскости напластования неровные, бугристые. Общая мощность слоя колеблется от 0,80 до 2,10 м.

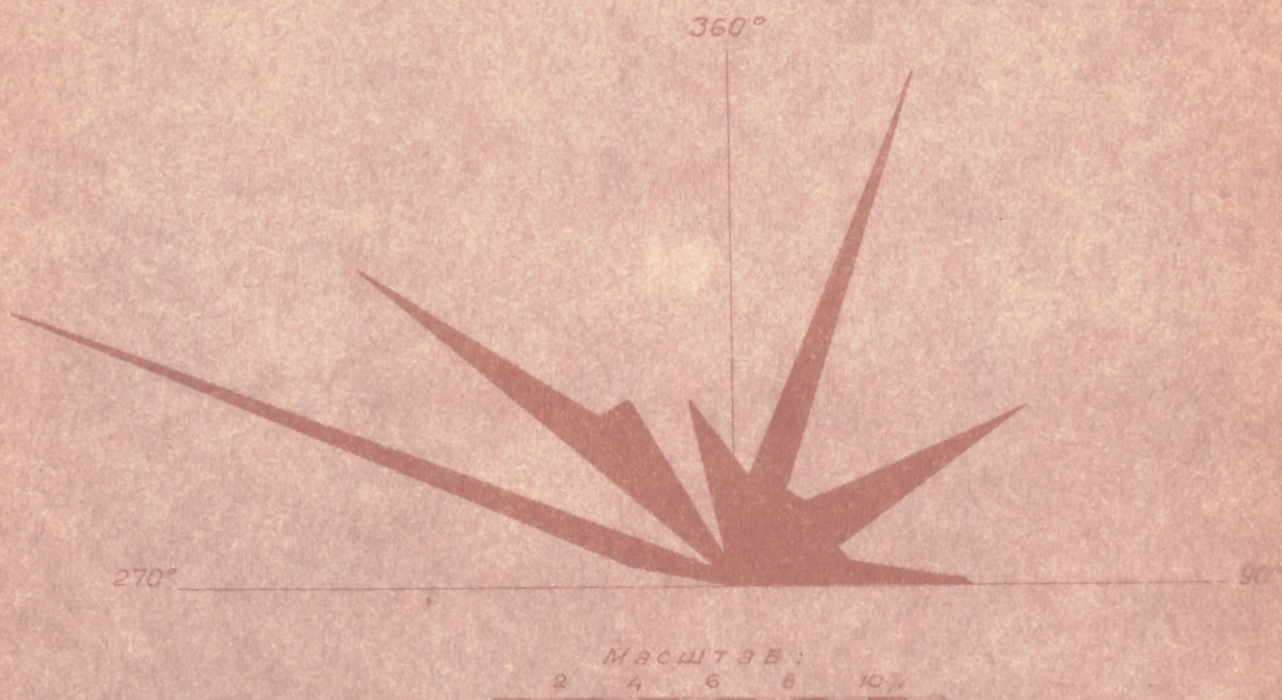
Текстура плотная, микропористая. Структура мелкая до микрозернистой, иногда алевропелитовая. Основная масса породы состоит из кристаллов доломита аллотриоморфной или ромбоэдрической формы, размером от 0,05 до 0,2 мм. Пелитовые включения в породе располагаются неравномерно. Наибольшая мощность отложений подсвита *dg₃* достигает 8,70 метра и в среднем равна 6,78 м.

Доломиты на месторождении местами, в значительной мере, эродированы. Наиболее всего, как видно из геологических разрезов, они эродированы в районе ручья Гротенстраутс.

Верхняя часть доломитов, на контакте с четвертичными отложениями, выветрена по трещинам, глубиной до 3 мм.

Общая мощность даугавской свиты достигает 14,05 м. Произведенными в разведочных шурфах и расчистках измерениями расстояний между трещинами отдельностей установлено, что последние колеблются в пределах от 5 до 50 см, а наиболее часто встречаются расстояния между трещинами 10-20 см.

РОЗА ТРЕЩИН



Азимут простирания трещин	Количество замеров	Процент от общей суммы замеров	Азимут простирания трещин	Количество замеров	Процент от общей суммы замеров
0 - 10°	1	2.9	270 - 280°	1	2.9
10° - 20°	5	14.5	280 - 290°	7	20.3
20° - 30°	1	2.9	290 - 300°	—	—
40° - 50°	1	2.9	300 - 310°	5	14.5
50° - 60°	3	8.7	310 - 320°	2	5.8
70° - 80°	1	2.9	320 - 330°	2	5.8
80° - 90°	2	5.8	330 - 340°	—	—
			350 - 360	2	5.8
			Итого:	34	98.6

Нач. трещин. *В. Плещин*
(Р. Плещин)

Измерение азимутов падения и углов трещин показало их закономерное пространственное положение. Результаты 34 наблюдений, произведенных в доломитах подсветы d_{g_1} / 7 наблюдений / и подсветы d_{g_2} / 27 наблюдений / свидетельствуют о наличии трещин основных двух направлений: северо-восточного и северо-западного. Трещины северо-восточного направления имеют азимут простирания для большинства замеров от 10° до 20° , причем, углы падения трещин - от 68° до 85° , очень редко 90° . / см. розу трещин /.

Карстовые проявления на поверхности можно наблюдать на месторождении по линии скважины № 51 - хутор "Ургас". Здесь группируются в цепь блюдцеобразные воронки, диаметром до 25 м, глубиной до 3,5 м. Большинство карстовых воронок расположено в долине ручья Ургасстраутс. Поступающие воды ручья Ургасстраутс поглощаются карстовой воронкой № 8 / см. приложение № 8 /.

Весной и после длительных дождей воды ручья Ургасстраутс стекают в воронки № 9, 10, 11. Долину ручья можно проследивать до скважины № 46.

В карстовых воронках были пробурены зондировочные скважины, которые, в большинстве случаев, под растительным слоем и чёрным песком с обломками доломита, мощностью до 80 см, встретили выщелоченные доломиты.

Необходимо отметить, что долина ручья имеет довольно крутые повороты и направления долины близки основным направлениям трещин.

Доломиты даугавской свиты поглощают также воды ручья Гротенстраутс, протекающего в восточной части месторождения.

Других, более ярко выраженных карстовых форм рельефа в пределах разведанного месторождения не наблюдалось.

При бурении разведочных скважин карстовые полости / провал инструмента / ^(из 88) встречены в 16 скважинах, из них шесть скважин / 24, 45, 66, 69, 73, 76 / расположены вблизи долины ручья Ургасстраутс.

Древний карст встречен в скважине № 43, где под четвертичными отложениями, мощностью 4,2 метра и доломитами подсвита d_{93} , мощностью 1,65 м встречены голубые и фиолетовые, жирные глины, мощностью более 4,40 м.

Карстовая полость в виде провала наблюдается и в расчистке № I. Провал захватывает даугавскую, саласпилсскую и частично плявинскую свиты. Полость провала заполнена обломками доломита и доломитовой мукой. Размеры полости провала не удалось определить.

За пределом участка разведки аналогичные провалы обнаружены геофизическими и буровыми работами " Гидроэнерго-проекта ". Лучше всего изученным является провал "Эглайне", характеризующийся овальным очертанием в плане и неправильной мешковидной формой в разрезе.

Вблизи дневной поверхности поперечное овальное сечение полости карста равно ^{на глубине 25-30 м, а на глубине} 25-30 м \times 40-45 м - около 60 м.

Нижняя часть - днище карста имеет, повидимому чашеобразную форму. Она достигает ^{отложений} аматской свиты, сложенной в верхней части глинами и ниже песками, содержащими напорные воды.

Полость карста "Эглайне" заполнена породами верхнего девона, в том числе и породами огрской свиты франского яруса.

Четвертичные отложения Q. На участке месторождения коренные породы покрыты тонким покровом четвертичных образований. Последние представлены, в основном, ледниковыми Q_{III}^{gl} и послеледниковыми Q_{IV} отложениями, средней мощностью 2,03м.

Ледниковые отложения Q_{III}^{gl} , по возрасту, относятся к последнему валдайскому оледенению и распространены в северной и южной частях месторождения. В них можно выделить собственно ледниковые отложения Q_{III}^{gl} , сложенные красно-бурыми супесями и суглинками с валунами, галькой и гравием, и позднеледниковые флювиогляциальные отложения Q_{fgl} , представленные мелко- и среднезернистыми песками с гравием и галькой осадочных и изверженных пород.

Мощность ледниковых отложений достигает на месторождении до 5,30 м / скв. 37/, причем намечается постепенное её увеличение в сторону коренного берега речной долины.

В центральной и южной частях месторождения четвертичный покров представлен послеледниковыми аллювиальными отложениями

На участке чередуются небольшие горбообразные структуры с мультдообразными. Амплитуда колебаний поверхности ⁶ этими структурами вышеуказанных структур, редко превышает 6,0 метров. Всего можно выделить 6 горбообразных и 5 мультдообразных структур. Следует отметить, что основные структурные элементы, развитые на рассматриваемой площади, сохраняют устойчивость в пределах всей даугавской свиты.

У. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

1. Методика гидрогеологических работ.

Для изучения гидрогеологических условий месторождения с целью определения возможности его разработки ниже уровня грунтовых вод, были произведены следующие работы:

а/ Наблюдения за колебанием уровня подземных вод по 7 выработкам с 16 сентября по 31 октября 1957 г. и по 6 выработкам с 15 мая по 21 сентября 1958 года.

б/ Изучение трещиноватости и закарстованности пород производились, в основном, в разведочных шурфах, а также по керну при бурении скважин и в обнажениях.

в/ Опытная откачка производилась из одной выработки с целью определения коэффициента фильтрации доломитов, залегающих ниже уровня грунтовых вод. Для откачки был использован насос /Андижанец / с диаметром всасывающей трубы 89 мм.

В связи с залеганием зеркала грунтовых вод от 5,0 до 8,20 м от поверхности земли, для откачки был использован шурф № 4 глубиной 8,20 м, в котором была пробурена гидрогеологическая скважина № 57^а, диаметром 127 мм до кровли саласпилесской свиты D₃ слп. Насос устанавливался на дне шурфа / гл. 8,05/. Откачиваемая вода отводилась по трубам

диаметром 51 мм на расстояние 50 м в сторону реки Даугава.

Откачка была произведена при двух понижениях /0,48-0,98 м/. Продолжительность откачки при каждом понижении 12 часов.

В процессе опытной откачки замер статического и динамического уровней производился с помощью деревянной линейки в скважине откачки. Объем откачиваемой воды измерялся мерным сосудом, емкостью 60 л.

В связи с тем, что скважина бурилась в устойчивых доломитах, она фильтром не оборудовалась.

Для характеристики химического состава грунтовых вод из скважины № 57^a была взята проба после второго понижения.

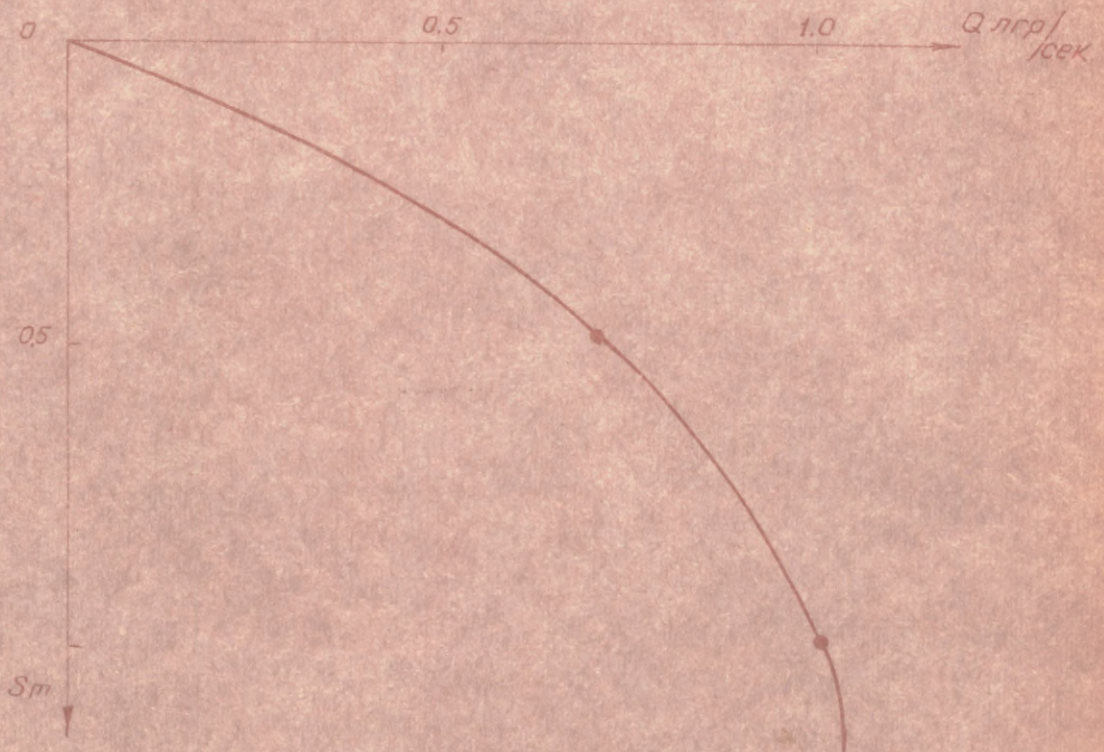
2. Гидрогеологические условия месторождения.

Разведочными выработками, пройденными на месторождении, вскрыт девонский водоносный горизонт, заключенный в нижней части пород даугавской свиты /см. разрезы месторождения/.

Он характеризуется безнапорными водами, заключенными в трещинах и мелких пустотах /кавернах/, пронизывающих вышеуказанную толщу.

По своему химическому составу воды этого горизонта относятся к гидрокарбонатно-кальциевым, пресным с умеренной жесткостью. Вода не агрессивная и не корродирующая / см. прил. № 15 /, может быть использована для технических целей.

ГРАФИК
ЗАВИСИМОСТИ ДЕБИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ
ВО ВРЕМЯ ОТКАЧКИ ИЗ СКВАЖИНЫ
№57а



Нач. партии:

Р. Пакали
(Р. Пакали)

Водоупорным ложем для водоносного слоя служит поверхность пород саласпилесской свиты, представленных темно-серыми и зеленовато-серыми плотными глинами.

Породы саласпилесской свиты, являются водоупорным ложем для даугавского водоносного горизонта, одновременно служат водоупорной кровлей для напорного водоносного горизонта, заключенного в доломитах нижележащей плявинской свиты. Водоупорное ложе даугавского водоносного горизонта имеет очень неровную поверхность, которая в процессе разведки вскрыта 26 скважинами на отметках от 62,80 до 72,75 м. Средняя абсолютная отметка водоупорного ложа даугавского водоносного горизонта равна 67,11 м. Мощность даугавского водоносного горизонта, по данным этих скважин, колеблется от 0,00 м / скв. 90/ до 11,52 м / скв. 105/, что обуславливается неровной поверхностью водоупорного ложа и дренированием этого горизонта длиной реки Даугавы.

Питание грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков, циркулирующих по трещинам и кавернам, что видно по наблюдениям за уровнем воды в разведочных выработках. / см. прилож. № 19 /. Наивысший статистический уровень воды наблюдается в весенний период после таяния снега, а также после длительных дождей. Наибольшие колебания уровня грунтовых вод встречены в скв. № 57 / шурф № 4/ и составляют 2,38 м.

Уровень грунтовых вод месторождения доломитов "Ритери" залегает на абсолютных отметках от 69,67 м / скв. № 40/ до 77,08 м / скв. № 36/ и находится на 27,97 - 35,38 м выше

уровня воды в реке Даугава / абсол.отмет.41,70/.

На разведанном месторождении протекают два ручья, воды которых поглощаются доломитами в районе Гротени и Ургас. Расход воды по ручью Ургасстраутс около хутора Ургас 22.У1. 58г. составлял 2,54 л/сек, а Гротенстраутс - 1,23 л/сек. На берегу реки Даугавы воды горизонта даугавской свиты в виде источников выходят на поверхность в районе мельниц Ритери, Авотудзирнава и хутор Бегени. Расход воды по источникам колеблется от 0,45 до 55,0 л/сек.

Как уже отмечалось в IV главе карстовые поноры /провал инструмента/ встречены в 16 скважинах. Мощность карстовых понор и глубина залегания их приведены в следующей таблице:

№ №: п/п:	№ №: сква:	№ №: слоя:	Интервал про- вала инстру- мента		Мощность	Пройденная мощность даугавской свиты	Закарстованность в %
			от	до			
1	24	2	7,05	7,50	0,45	12,60	3,6
2	45	2	5,80	6,30	0,50	7,50	6,6
3	66	3	5,60	6,05	0,45	8,20	5,4
4	69	2	4,35	5,20	0,85	8,00	10,6
5	73	3	5,80	6,75	0,95	8,40	11,3
6	76	2	3,88	4,60	0,72	7,80	15,0
7	"	3	5,70	6,15	0,45		
8	77	4	6,50	7,50	1,00	11,10	9,0
9	81	3	4,65	5,85	1,20	8,15	13,9
10	91	7	7,20	7,90	0,70	7,80	8,9
11	93	6	6,75	7,05	0,30	8,05	3,7
12	95	6	9,70	10,00	0,30	11,25	2,5
13	98	2	4,70	5,35	0,65	13,78	9,6
14	"	3	5,60	6,28	0,68		
15	99	5	10,65	11,95	1,30	13,65	9,5

16	101	5	7,10	7,95	0,85	8,70	9,7
17	103	2	4,20	5,15	0,95	12,30	10,9
18	"	4	6,95	7,35	0,40		
19	105	3	8,05	8,45	0,40	13,77	2,9
Итого по месторождению :			13,10	695,47			1,8

Закарстованность отдельных скважин колеблется от 2,9% до 15,0 %, средняя закарстованность, рассчитанная по скважинам, на месторождении составляет 1,8 %.

Кавернозность, по данным ряда авторов, проводивших изучение доломитов в районе Плявиняс - Айзкраукле, колеблется от 1,6 % до 8,76 %.

В большинстве случаев каверны заполнены доломитовой мукой.

Средний процент закарстованности месторождения условно принимаем 5 %.

3. Расчет коэффициентов фильтрации.

Как указывалось выше опытная откачка из скважины 57^а производилась с целью определения коэффициента фильтрации пород, залегающих ниже уровня грунтовых вод.

Коэффициент фильтрации рассчитан по формуле Дюпюи для ламинарного движения и равен 3,18-4,07 м/сут./ см.расч.прил. № 23 /. Согласно таблицы № 17, приведенной в специальной гидрогеологии Силина-Бунчурина, такие незначительные коэффициенты фильтрации характерны для скальных слабо трещиноватых пород. О незначительной трещиноватости пород свидетельствует

также небольшой дебит, который не превышал $3,6 \text{ м}^3/\text{час}$ при понижении, достигающем $0,98 \text{ м}$. При увеличении понижения скважина оказалась сухая.

При выборе радиуса влияния для расчета коэффициента фильтрации по формуле Дюпюи использована рекомендация П.А. Скобаллановича / "Гидрогеологические расчёты" / и при удельных понижениях равных $0,7-1,0$, радиус влияния принят 100 м .

Следует отметить, что для характеристики гидрогеологических условий всего участка недостаточно данных одной опытной откачки, особенно для районов с карстовыми проявлениями.

По данным опытных откачек, проведенным по аналогичным месторождениям, как "Плявиняс", коэффициент фильтрации колеблется от $10,3$ до $41,3 \text{ м/сут.}$, а на месторождении "Крусталицы" от $2,98$ до 341 м/сут.

На месторождении "Крусталицы" произведены опытные наливны с целью определения фильтрационных свойств сухой толщи доломитов. По данным наливов коэффициент фильтрации колеблется от $1,84$ до $150,48 \text{ м/сут.}$ При расчетах средний коэффициент фильтрации на месторождении "Крусталицы" принят $55,1 \text{ м/сут.}$, а на месторождении "Плявиняс" $41,5 \text{ м/сут.}$

Учитывая аналогичное строение месторождения доломитов "Ритери" с месторождениями "Крусталицы" и "Плявиняс" считаем, что, наиболее характерной величиной коэффициента фильтрации для месторождения "Ритери" является среднее

значение коэффициента фильтрации $41,5$ м/сут., рассчитанного по месторождению "Плявиняс".

4. Расчет величины возможных притоков атмосферных и грунтовых вод в проектируемый карьер.

После образования водохранилища Плявинской ГЭС гидрогеологические условия месторождения изменятся с подпором грунтовых вод. Для определения ориентировочного притока воды в проектируемом карьере использованы только средние данные по месторождению.

При осушении проектируемого карьера до отметки 72 м необходимо будет удалить:

а/ Статистические запасы воды, находящиеся в ~~массиве~~ горной массе, подлежащей разработке.

б/ Количество воды, поступающее на площадь карьера от атмосферных осадков.

в/ Приток воды при образовании депрессионной воронки вокруг площади карьера.

г/ Динамический приток грунтовой воды, которая будет поступать в карьер при его разработке.

Для определения статистических запасов воды, т.е. количества воды, заключенного в карернах и трещинах доломитов, прежде всего необходимо определить величину подпора

после образования водохранилища.

Расчет возможного подпора грунтовых вод на месторождении произведен по U_{cm} выработкам с наклонным залеганием водоупора, а по остальным выработкам - с принятым горизонтальным залеганием водоупора.

Расчет подпора при наклонном залегании водоупора произведен по формуле :

$$[(h_1 + z_1) + (h_p + z_p)] [(H_1 + z_1) - (H_p + z_p)] = (h_1 + h_p)(H_1 + H_p)$$

где: z_1 - величина подпора воды в м по соответствующей выработке

h_1 - средняя мощность водоносного горизонта в м.

h_p - мощность водоносного горизонта на берегу реки

z_p - величина поднятия уровня воды в водохранилище

H_p - отметка уровня воды в реке в м

H_1 - отметка уровня воды в выработке

По данным трех выработок

/расчистки № 1 и 2, скважины МОСГИДЭП"а № 678/, расположенных на берегу реки Даугавы, кровля водоупора даугавской свиты / $D_3 s_1 r$ / залегает на абсолютных отметках от 68,12 до 71,79 м.

Для расчетов подпора воды принята средняя абсолютная отметка по этим выработкам - 69,93 м.

Мощность водоносного горизонта на берегу реки Даугавы принята в 0,00 м.

При образовании водохранилища, уровень воды в реке Дау-

газе в районе месторождения поднимется на 30,3 м/с абс.отм. 41,7 м до абс.отм.72.0 м/.

Для расчетов за величину поднятия уровня воды в водохранилище принята разница между абс.отметками водоупора и уровнем воды данного водохранилища, составляющая 2,07 м от абс.отм.69,93 м до абс.отм. 72,0 м.

По данным остальных выработок, кровля водоупора залегает ^{ниже} средней отметки кровли водоупора у берега реки Даугавы.

Расчет подпора воды в случае принятого нами горизонтального залегания водоупора произведен по следующей формуле:

$$z_1 = \sqrt{h_1^2 - h_p^2 + (h_p + z_p)^2} - h'$$

Величина подпора воды на месторождении по данным расчетов/см.приложение № 23 / колеблется от 0.00 до 2.33 м
Зеркало грунтовых вод при подпоре будет залегать на отметках от 72,00 м /скв.№ 41/ до 75,08 м /скв.№ 30/

Количество обводненных запасов, с учетом возможного подпора воды, подсчитаны по трем карьерам - по категориям $A_2; A_2 + C_1$ и $A_2 + B + C_1$ /см.прилож.№ 23 /

Таким образом, обводненные запасы месторождения до отметки 72,0 м составляют 3041550 м³.

Нами произведены также расчеты, определяющие возможный приток воды в проектируемый в районе 4-го блока карьер после первого года разработки.

Разработанная площадь карьера, при добыче доломита в

количестве 250.000 м^3 в год, составит - 49.900 м^3 .

Обводненные запасы доломита на этой площади выразятся 48902 м^3 /см.прилож.№ 23/.

В целях определения водопритоков необходимо, прежде всего, выявить статические запасы воды, заключенные в кавернах и порах доломита.

Определение производится по формуле :

$$W = \beta \cdot V$$

где: W - статические запасы грунтовых вод.

β - пористость доломита

V - объем доломита, подлежащего осушению.

Пористость доломита, по данным лаборатории, составляет $5,24 \%$ /см.гл.УП отчета/.

Таким образом, статические запасы, при $\beta 0,0524$ и $V - 48902 \text{ м}$, составляют :

$$W = 0,0524 \times 48902 = 4510 \text{ м}^3$$

Расход статических запасов воды q_1 за время осушения - I год, получаем путем деления общих запасов W на срок осушения в часах - t

$$q_1 = \frac{W}{t} = \frac{2562}{1 \cdot 365,24} = 0,4 \text{ м}^3/\text{час}$$

Поступление воды в будущий карьер от атмосферных

осадков, может быть определено по формуле :

$$q_2 = \frac{W \cdot F}{t}$$

где : W - среднегодовое количество осадков в м.

F - площадь карьера в м²

t - время в часах за год

Зная, что W - 617 мм; F - 49900 м² и t - 365.24 по формуле определяем величину водопритоков от осадков, выпадающих на площадь участка

$$q_2 = \frac{0,617 \text{ м} \cdot 49900 \text{ м}^2}{365,24} = 8,5 \text{ м}^3/\text{час}$$

Притоки стекающие при образовании депрессионной воронки вокруг площади карьера, образующейся за счет сработки статических запасов подземных вод в пределах радиуса влияния, определены по И.А. Скабеллановичу по формуле :

$$q_3 = \frac{H \cdot R \cdot \beta \cdot L}{3t}$$

где : H - средняя мощность водоносного слоя в м.

R - радиус влияния считая от внешней границы карьера в м, рассчитанный по формуле Зихарда

$$R = 10 \cdot S \cdot \sqrt{K}$$

S - понижение уровня воды в м.

L - периметр участка осушения по внешней границе карьера в м.

t - время осушения в часах

при : H - 0,98 м; R - 64 м; β = 0,0524

$$R = 10 \cdot 0,90 \cdot \sqrt{41,5} = 64 \text{ м};$$

h - 1200 м; t - 1 год, по формуле получим

$$q_3 = \frac{0.98 \cdot 64 \cdot 0.0524 \cdot 1200}{8 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 24} = 0,175 \text{ м}^3/\text{час}$$

Динамический приток воды рассчитывается по методу "большого колодца" и определяется по формуле :

$$q_4 = 1,366 \quad K \frac{(2H_0 - s) S}{(\lg R_0 - \lg r_0) t}$$

где K - коэффициент фильтрации в м /сутки

H_0 - мощность активной зоны водоносного горизонта в карьере считая по Паркеру $\frac{4}{3} H$ в м.

s - понижения уровня безнапорного потока в м.

R_0 - радиус влияния

r_0 - приведенный радиус " большого колодца" в м.

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

F - площадь блока

Зная, что K - 41.5 м/сут; H_0 - $\frac{4 \cdot 0.98}{3} = 1.40$ м;

$$s = 0,98 \text{ м}, \quad r_0 = \sqrt{\frac{49900}{8.14}} = 126 \quad R_0 = 64 + 126 = 190 \text{ м}$$

по формуле получим :

$$q_4 = \frac{1.366 \cdot 41.5 (2 \cdot 1.40 - 0.98) 0.98}{(\lg 190 - \lg 126) 24} = 23,6 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Суммарный приток воды по площади блоков I и 8 будет равен сумме всех факторов :

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 0,4 + 3,5 + 0,18 + 23,6 = 27,68 \text{ м}^3/\text{час}$$

Аналогично рассчитан приток воды по отдельным блокам подсчета запасов и площадям /блоки I и 8; 4,5 и 9 блок IO/.

Результаты подсчета сведены в следующей таблице :

Категория запасов	№ бло-ков	Статист. запас грунтов. вод (W) м ³	Расход стат. запасов за время осушений (q ₁) м ³ /ч	Поступл. воды от атмосферных осадков (q ₂) м ³ /ч	Воды от де-прес. во-ронки (q ₃) м ³ /ч	Дина-мич. при-ток воды (q ₄) м ³ /ч	Суммар-ный при-ток (Q) м ³ /ч
A ₂	4	4510	0,19	6,17	0,07	29,9	36,33
A ₂ +B+C ₁	4+5+9	47200	0,32	66,30	0,40	86,0	153,02
A ₂ +C ₁	I+2+8	43500	1,1	20,9	0,54	160,0	182,54
A ₂ +B+C ₁	от I-9	155000	5,64	129,0	0,89	333,0	468,53
C ₁	IO	4270	0,12	16,4	0,17	15,3	31,99

Категория запасов	№ № бло-ков	Проект. время разраб. (t) ч.	Площадь (F) м ²	Обводнен. запасы до отметки 72,0 (V) м ³	Периметр участка осушен. (L) м	H/м/	Ho/м/
A ₂	4	2,76	87772	86016	1500	0,98	1,40
A ₂ +B+C ₁	4+5+9	16,80	939712	902124	5600	0,96	1,28
A ₂ +C ₁	I+2+8	4,7	296272	835487	2500	2,82	3,75
A ₂ +B+C ₁	от I-9	31,4	1703104	2960000	7200	1,74	2,32
C ₁	IO	2,3	233000	81550	2500	0,35	0,48

Категория запасов	№ № блоков	R (м)	R ₀ (м)	z ₀ (м)	S (м)
A ₂	4	64	231	167	0,98
A ₂ +B+C ₁	4+5+9	61,7	607,7	546	0,96
A ₂ +C ₁	1+2+8	182	488	306	2,82
A ₂ +B+C ₁	от 1-9	112	1417	1305	1,74
C ₁	10	22,6	296,6	274	0,35

Разработка обводненных доломитов возможна при наличии водоотливных средств с производительностью до 500 м³/час. Откачиваемые воды рекомендуется отводить между скваж. 38 и 40 в реку Даугаву.

Ориентировочный приток воды в карьер в первые годы разработки составит ~ 27,7 м³/час.

Чтобы представить возможный приток грунтовых вод к периоду взв. отработки доломитов месторождения до подстилающих их пород, нами произведен расчет /см. прил. № 23 / по данным которого составлена ниже следующая таблица :

Категория запас.	№ № блоков	W м ³	q ₁ м ³ /ч	q ₂ м ³ /ч	q ₃ м ³ /ч	q ₄ м ³ /ч	Q м ³ /ч	t годах
A ₂ +B+C ₁	4+5+9	847000	20,53	16,8	0,75	556,90	594,98	47,1
A ₂ +B+C ₁	от 1-9	651000	23,6	129,0	0,69	1553,0	1706,29	70,05

Категория запаса	№ № бло-ков	Всего об-водн. за-пасы до водоупора D ₃ SP (V) м ³	F (м ²)	L (м)	H	H ₀	R	R ₀	z ₀	S
A ₂ +B+C ₁	4+5+9	8483539	103812	5600	7,04	9,30	452	729	277	7,04
A ₂ +B+C ₁	от 1 до 9	12415628	1703104	7200	7,29	9,70	469	1774	1305	7,29

Ввиду того, что принятый нами коэффициент фильтрации по Плявиньскому месторождению составляет 41,5 м/сутки, и является несколько завышенным, то все вышеприведенные расчеты притоков воды являются ориентировочными.

Эти расчеты относятся к периоду образования водохранилища до абс.отм. 72,0 м, когда вода в р. Даугаве поднимется на 30,3 м.

Для окончательного решения вопроса о возможности разработки месторождения ниже отметки 72,0 м, необходимо произвести не менее двух опытных откачек, а также несколько опытных наливов и нагнетаний воды для определения водопроницаемости необводненной в настоящее время части полезного слоя.

До образования водохранилища, имеющиеся на месторождении воды самотеком могут быть отведены ~~в~~ в р. Даугаву при помощи устройства водоотводных канав, углубленных до Саласпилсской свиты.

8 января 1959 г. Латгипрогорстрой (отн № 33-03) уведомил, что отметка уровня воды в Плявиньском водохранилище установлена 62,0 м, вместо 72,0 м ранее намечавшийся. При новой отметке уровня воды в водохранилище вся разведанная толща доломитов м.б. осушена дренажами канавами.

58

VI. МЕТОДИКА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.

Поисково-разведочные работы проводились в две стадии: первой стадией являлось проведение поисков с целью выявления участков залежей доломита, а второй - предварительная и детальная разведка наиболее перспективного участка.

а/. Поисковые работы.

Поисковые работы месторождения доломитов проводились в центральной части Латвийской ССР, в Плявиньском, Рижском, Тукумском, Сигулдском и Цесисском районах. В указанных районах обследовались следующие участки выходов доломитов:

1. Вокруг действующего карьера строительного камня "Плявиняс".
2. На правом берегу реки Айвиексте, от хутора Криевциемс до хутора Вавери.
3. Сауриеши.
4. Кангари - от хутора Ропажы до хутора Ваверес.
5. По р. Б.Югла - от хутора Баяры, до хутора Заки / Дзелзсамури/.
6. Смарде.
7. Сигулда... от Сигулды до Лигатне.
8. Иерики - Лигатне.
9. Крустпилс - от хутора Пуни до хутора Оглениеки.
10. Кокнесе - от хутора Ритери до хутора Паста.

Обследуемые участки находятся вблизи берегов крупных рек: Даугавы, М.Югла, Б.Югла и др.

Для успешного проведения поисковых работ было организовано два отряда.

В задачи первого отряда входили: геологические обследования местности и выявление площади для постановки поисковых работ. Вторым отряд производил колонковое бурение на ^{восми} обследованных участках.

Поисково-рекогносцировочное обследование проводилось в центральной части Латвийской ССР. При проведении поисково-рекогносцировочного обследования использовались данные опроса местного населения.

Работы сопровождались описанием естественных обнажений, проходкой расчисток ^{по} берегам рек и карьеров, и бурением скважин ручным ударно-вращательным способом, для определения мощности вскрышных пород.

Всего было обследовано 10 участков. На обследованных участках первым отрядом, было пройдено 64 скважины ручного бурения, диаметром 127 мм, общим метражом 229,53 п.м. и 23 расчистки ^{объемом в} 43,9 м³.

Для определения мощности и качества полезного ископаемого на выявленных участках, вторым отрядом было произведено колонковое бурение 22 скважин общим метражом

235,8 п.м. Бурение производилось станком СБУ ЗИВ- 150 без промывки, при среднем рейсе бурения 0,5 м, диаметром для вскрышных пород 127 мм, ^{для} коренных пород 110 мм Неустойчивые и вскрышные породы крепились трубами 127 мм.

Для определения качества полезного ископаемого поисковых участков производился отбор проб доломита из скважин колонкового бурения и расчисток.

В соответствии с характером необходимых физико-механических испытаний, пробы доломитов отбирались, из буровых скважин по керну в виде цилиндров и из расчисток в виде монолитов размером 20x20x20 см. Всего было отобрано 27 проб на физико-механические испытания с определением сопротивления сжатию и морозостойкости.

Ниже приводим характеристику поисковых участков.

I. Обследование местности вокруг карьера Плявиняс.
/ граф.приложение № I2/.

Поисковые работы начались с обследования местности вокруг действующего карьера строительного камня Плявиняс. Верхняя часть доломитов Плявиньского месторождения, разведанная в 1950 г. геологом О.А. Рён, почти полностью ^вработана. В настоящее время разработка доломитов ведется в восточной части участка, разведанного в 1955 г. геологом С.Р. Дрицом.

Все три разведанных участка Плявиньского месторождения доломитов расположены в узкой полосе между шоссеиной дорогой Рига-Даугавпилс и рекой Даугава, длиной около

5,0 км, шириной от 220 м до 500 м.

Контуры подсчета запасов проведены по берегу реки Даугавы. На другой стороне р. Даугавы расположено разведанное месторождение "Крусталицы".

Прирост запасов в сторону водораздела невозможен в связи со значительным увеличением вскрыши /см. скв. ручного бурения № II, I2 /.

После образования водохранилища, будет необходимо выделить охранный целик около берегов водохранилища, шириной до 200 м, что составит приблизительно 6000 тыс. м³ запасов доломита.

Оставшиеся незначительные запасы не обеспечат сырьем работу двух карьеров. Прирост запасов вокруг Плявиньского месторождения не мог дать положительных результатов уже на том основании, что абс. отметки поверхности здесь колеблются в пределах от 71,5 до 75,0 м.

В связи с этим было решено произвести поиски новых месторождений доломитов. При обследовании отделенных от комбината участков, последние согласовывались с заказчиком.

2. Участок Айвиекте /граф. прил. № I3/

Обследованный участок расположен на правом берегу реки Айвиекте / правый приток реки Даугава / , в 12 км

северо-восточнее города Плявиняс. На данном участке площадью около 200 га пробурено 15 скважин на вскрышу, ручным ударно-вращательным способом. Южнее поискового участка проходит шоссейная дорога Плявиняс-Мадона, а севернее протекает река Весета / приток р. Айвиекте /.

Поверхность участка ровная с незначительным понижением в сторону реки Айвиекте.

В районе хутора Кривциемс /Герани/ между р. Айвиекте и шоссе в 1956-1957 г.г. произведена детальная разведка месторождения доломитов Кривциемс для Плявиньского известкового завода Райпромкомбината с запасами 120 тыс. м³ / нач. партии Дрейер Э.Э. /.

В геологическом строении участка принимают участие отложения саласпилской $D_3 slp$ и даугавской $D_3 dg$ свит, которые перекрываются сплошным чехлом четвертичных Q отложений.

По данным разведки 1956-1957 г.г. подошва даугавской свиты $D_3 dg$ залегает на абсолютных отметках 72,67-79,82 м, а кровля на 80,54-81,70 м над уровнем моря. Свита представлена серыми, крепкими доломитами, средней мощностью около 6 м. На даугавской свите в районе хутора Вилки залегают красно-бурные суглинки последнего валдайсского оледенения $Q_{III} gl$, мощностью до 4,80 м / скв. 16 /.

Над моренными суглинками, а южнее хутора "Крумини", непосредственно на даугавской свите, залегают аллювиальные пески и гравий, мощностью до 2,60 м / скв.18/.

Гидрогеологические условия для эксплуатации доломитов неблагоприятны в связи с залеганием доломитов под уровнем грунтовых вод, (приложение № 27)

Ожидаемые запасы доломитов на площади 91,1 га составляют около 5000 тыс.м³.

Физико-механические свойства доломитов определены на Кривциемском месторождении следующие:

1. Сопротив. сжатию в сухом состоян. колеблется от 966 до 599 кг/см².
2. Сопротив. сжатию в водонасыщенном состоянии колеблется от 965 до 595 кг/см².
3. Сопротив. сжатию, после ^{испытания} морозостойкости, колеблется от 953 до 587 кг/см².
4. Водопоглощение колеблется от 1,41 до 3,92 %.
5. Износ в барабане Деваля от 3,4 до 13,6.

3. Участок Сауриши / граф. приложение № 14/.

Расположен на левом берегу р. М.Югла в 1,5 км юго-восточнее ж.д. станции Сауриши / ж.д. линия Рига-Эргли/. В средней части участка проходит улучшенная грунтовая дорога Рига-Тинужи.

В геоморфологическом отношении данный район представляет слегка волнистую поверхность, входящую в состав прибрежной равнины. В геологическом строении принимают участие аматская D_3am , Плявиньская D_3pl и Саласпилсская D_3slr свиты верхнего девона, которые покрыты четвертичными отложениями. Отложения аматской свиты ^{выходят} в берегах реки М.Югла, ниже ж.д. моста.

Объектом поисковых работ являлись доломиты плявиньской свиты D_3pl , выходящие на дневную поверхность по берегу р.М.Югла, около хутора Цекули.

На данном участке при поисковых работах пройдено 6 скважин для определения мощности вскрыши ручным ударно-вращательным способом, 2 скважины колонкового бурения и 2 расчистки.

Колонковыми скважинами / № 1,2/ плявиньская свита D_3pl вскрыта мощностью до 12,20 м. Вскрытая часть плявиньской свиты представлена темно-серыми и серыми, слабо мергелистыми и мергелистыми доломитами с прослойками мергелистых глин и мергелей, мощностью до 19 см.

Для характеристики физико-механических свойств доломитов были отобраны 3 пробы из колонковых скважин / № 1,2/. Испытания дали следующие результаты:

1. Сопротив.сжатию в сухом состоянии от 420 до 620 кг/см³.
2. - " - - " - ^{испытания}после морозостойкости, от 410 до 618 кг/см³.

На неровной эродированной поверхности Плявиньской свиты D_3p^e залегают четвертичные отложения Q , мощностью более 6,30 м /скв. № 23/, представленные аллювиальными глинами и песками.

В основном вся толща доломитов залегает под уровнем грунтовых вод.

Предполагаемые запасы доломита при средней мощности 4,5 м. составляют около 1500- 2000 тыс.м³.

4. УЧАСТОК КАНГАРИ / граф.приложение № 15/.

Расположен в Рижском районе, восточнее ж.д. станции Кангари /ж.д. Рига-Эргли/. В средней части участка протекает р.Пелнупе / левый приток реки Б.Югла/. На участке пройдено 9 скважин для определения мощности вскрыши ручным ударно-вращательным способом, 7 скважин колонкового бурения и 5 расчисток.

Объектом поисковых работ являлись доломиты даугавской свиты .

Доломиты южной части участка слабые. Около хутора Ваверкрогс до Октябрьской революции доломиты обжигались на известь. В средней и северной части участка доломиты становятся крепче. На левом берегу реки Пелнупе около конторы колхоза "Ритс" находится мелкий карьер, где добывают доломит для ремонта дорог.

Для характеристики физико-механических свойств были отобраны 7 проб, которые дали следующие результаты:

1. Сопротивление сжатию, в сухом состоянии, от 310 до 876 кг/см²
2. - " - - " - после ^{испытания} морозостойкости, от 415 до 804 кг/см²

Пробы № 6 /скв.7/ и № 9 /скв.8/ оказались не морозостойкими.

Почти вся толща доломитов залегает под уровнем грунтовых вод.

5. Участок Дзелсамури /граф. прил. № 16/ расположен в 3 км северо-западнее станции Кангари по берегам реки Л.Югла, в Рижском районе.

На участке пройдено 8 скважин ручного бурения, 1 скважина колонкового бурения и 3 расчистки.

Объектом поисковых работ являлись доломиты плавиньской свиты $D_3 p^2$, которые обнажаются по берегам р. Б.Югла в районе хуторов Красткалны, Дзелсамури и представлены серыми, крепкими, плитчатыми доломитами с прослойками доломитизированного мергеля и мергелистой глины. Пройденная мощность доломитов 4,75 метров (приложение №4).

Физико-механические свойства доломитов характеризуются по 2 пробам / скв. № 10/.

1. Сопротив.сжатию, в сухом состоян., от 1240 до 940 кг/см².
2. - " - - " - после ^{испытания} морозостойкости, от 1218 до 929 кг/см².

Доломиты плявиньской свиты покрыты сплошным чехлом четвертичных отложений Q , мощность которых резко увеличивается в сторону водораздела, от 0,30 м над террасой реки Б.Югла до 4,20 м в колонковой скважине № 10.

В связи со значительной мощностью вскрыши и ограниченного распространения доломитов значительного количества запасов на данном участке нельзя скидывать.

6. Участок Смарде / граф.приложение № 17/.

Поисковый участок доломитов находится в Тукумском районе около 3,5 км на север от ж.д. станции Смарде /ж.д. линия Рига-Вентспилс/.

Основанием для выбора данного участка ^{по} обследование послужили проведенные геологические работы в 1943-1944 г.г. геологом И.Раде. Автором севернее ж.д. станции Смарде выявлено под маломощным четвертичным покровом несколько брахиантеклинальных поднятий, сложенных породами аматской D_3^{am} , плявиньской D_3^{pl} , саласпилской D_3^{slp} и даугавской D_3^{dg} свиты.

На данном участке в 1957 году пройдено 2 скважины ручного бурения, 3 скважины колонкового бурения и 2 расчистки.

Поисковым обследованием и буровыми работами установлено, что на отдельных куполах можно выявить промышленные запасы доломита не более 100-200 тыс.м³.

7. Участок Сигулда / графич.приложение № 18/.

Поисковый участок расположен в Сигулдском районе между шоссеиной дорогой Рига-Псков и рекой Лорупе, южнее городской черты г.Сигулда. На поисковом участке пройдено 15 скважин ручного бурения, 5 скважин колонкового бурения и 4 расчистки.

Объектом поисковых работ являлись доломиты плявиньской свиты $D_3 p^l$, которые встречаются в обнажениях по берегам р.Лорупе и нижезалегающие песчаники аматской свиты. Плявиньская свита представлена серыми мергелистыми и слабомергелистыми доломитами с прослойками доломитизированных мергелей и мергелистых глин, мощностью до 10,40 м ^(прил.№27) / скв.№ 15/. На неровной эродированной поверхности плявиньской свиты залегают четвертичные отложения, мощностью до 6,85 м /скв. 14/, которые представлены гляциальными моренными глинами и флювиогляциальными песками, мощностью от 0,57 м до 6,85 м.

Физико-механические свойства доломитов определены по 2 пробам / скв.№ 15 и расч.13/.

1. Сопротив.сжатию, в сухом состоянии, от 740 до 870 гк/см³.
3. - " - после ^{испытания} морозостойкости, от 715 до 864 кг/см³.

Севернее хутора Тожас расположен старый заброшенный известковый завод.

Рекогносцировочное обследование карьеров Сигулдского известкового завода проводилось в 1954 г. геологом Фокиной А.А.

Результаты физико-механических проб, отобранных из вышеуказанных карьеров, характеризуются следующими данными:

1. Сопротивл.сжатию в сухом состоян., от 333 до 766 кг/см².
2. - " - -", после ^{испытания} морозостойкости, от 240 до 591 кг/см².
3. Пористость в % от 15,7 до 18,1
4. Водопоглощение в % от 4,5 до 6,4.
5. Удельный вес от 2,85 до 2,86.
6. Об"емный вес от 2,34 до 2,41.

Перспективной площадью для постановки дальнейших поисковых работ является район между известковым заводом и опытной станцией АН Латв, ССР. Ожидаемые запасы на этой площади составляют около 2000 тыс.м³ при средней мощности доломитов 5,50 м.

8. Участки Лигатне и Иерики /граф.прилож.№ 19/.

Об"ектом поисковых работ являются доломиты плавиньской свиты $D_3 pe$, залегающие в контактной зоне с песчаниками аматской свиты $D_3 am$. Реки Вилдога, Лигатне и Перлупе, текущие в северном направлении в аматских песчаниках образуют глубокие оврагообразные долины.

На участке Лигатне пройдено 6 скважин ручного бурения и 2 расчистки, а на участке Иерики 2 скважины колонкового бурения (граф. прил. № 19) и 2 скважины колонкового бурения (граф. прил. № 12).

Промышленных запасов доломита на обоих обследованных участках ожидать не возможно.

9. Участок Крустпилс /графич.приложение № 20/.

Расположен в Крустпилсском районе в 2-х км юго-восточнее города Крустпилс, на правой надпойменной террасе реки Даугавы. Посредине участка проходит шоссе Рига-Даугавпилс. На участке пройдено 3 скважины ручного бурения, 1 скважина колонкового бурения и 4 расчистки.

Поисковыми работами установлено, что северо-восточнее шоссе доломиты даугавской свиты $D_2 d_0$ залегают полностью под уровнем грунтовых вод на глубине 4.20 м / скв.22/.

Промышленных запасов доломитов можно ожидать только в узкой полосе между шоссе и р.Даугавой, от хутора Оглениеки до известкового завода Крустпилсского Райпромкомбината в количестве не более 600-700 тыс.м³.

10. Участок Ритери / граф.приложение № 4 /.

Поисковый участок расположен на У надпойменной террасе реки Даугавы.

Длина участка составляет, примерно, 3000 м, ширина северо-западной части - 500, а юго-восточной - 1200 м.

Абсолютные отметки колеблются от 81,0 м в северо-западной части до 77,0 - 76,0 м в юго-восточной части участка. Расстояние участка от ^{русла} реки Даугавы (и берега проектного водохранилища) - 500-800 м.

На участке пробурено 10 поисковых скважин колонкового бурения. Доломиты участка относятся к даугавской свите верхнего девона, их структура аналогична Плявиньскому месторождению. Вскрышные породы представлены аллювиальными песками и моренными суглинками, мощностью от 0,40 м/скв.26/ до 3,55 м /скв.28/. Мощность доломитов колеблется от 4,25 /скв.30/ до 10,85 м/скв.31/. Мощность доломитов, залегающих выше абсолютной отметки 72,0 м, колеблется ^{от} 2,70 /скв.26/ до 7,25 м/скв.24/.

Для определения качества полезного ископаемого из 4 скважин было отобрано 11 проб на физико-механические испытания, показавшие следующие результаты :

1. Сопротивление сжатию, в сухом состоянии, - от 420 до 920 кг/см²
2. " " " , после испытания на морозостойкость от 415 до 915 кг/см²

Для выбора участка под дальнейшие геологоразведочные работы, заказчику /462 Комбинату нерудных ископаемых/ были

представлены схематические планы расположения, описания и керн по 31 поисковой скважине, а также результаты испытаний доломитов на сопротивление сжатию в воздушно сухом состоянии по 27 пробам /приложение № 28/ .

Так как обследованный участок " Ритери " по качеству доломитов и их предварительным запасам, был наиболее перспективным, то было решено произвести более детальную его разведку, за нижнюю границу подсчета запасов приняв отметку 72,0 м /приложение № 26/ .

б/ Предварительная и детальная разведка

Началу разведочных работ предшествовала разбивка разведочной квадратной сетки. Разбивка сетки произведена инженером - топографом Я.П. Малниекс с помощью теодолита и 20 - метровой стальной ленты. Основные направления разведочных линий были приняты параллельно шоссе Рига-Даугавпилс.

Задачей являлось выявление запасов доломита в количестве не менее $4000 \overset{\text{тис.}}{\text{м}}^3$.

Месторождение доломитов " Ритери " по форме и условиям залегания, согласно инструкции по применению классификации запасов к месторождениям естественных каменных

строительных материалов, относится к 2 группе месторождений, в которых пласты залегают горизонтально или пологопадают и выдерживаются по строению, мощности и качественным показателям на относительно большой площади.

Для классификации запасов по категории A_2 , согласно этой инструкции, для такого типа месторождений расстояния между разведочными выработками не должны превышать 100-200 метров, по категории В они допускаются от 200 до 300 метров.

В соответствии с требованиями инструкции ^{разведка} месторождения производилась буровыми скважинами, шурфами и расчистками. Проходка скважин осуществлялась механическим колонковым бурением станком СБУ ЗИВ-150, рабочим наконечником являлась победитовая коронка. Начальный диаметр бурения 127 мм, конечный 110 мм. Стенки скважин в неустойчивых породах крепились трубами диаметром 127 мм. Бурение скважин производилось без промывки, средним рейсом 0,50 м.

Всего на месторождении пробурено 88 скважин глубиной от 4,80 м до 16,25 м, общим метражом 924,6 п.м., 29 скважин полностью вскрыли продуктивную толщу свиты d_9 и врезались в подстилающую саласпилскую свиту. ~~Вывод~~ Выход керна по скважинам в среднем составил 96,9 %, в том числе по четвертичным отложениям 100% и по полезной толще 95,9 % / см.прилож. № 10 /. Выход керна по полезной толще колеблется от 79,7% до 100%.

Скважины на местности закреплены деревянными столбиками с надписями номера скважины и года проходки.

Кроме скважин колонкового бурения на месторождении пройдено 5 шурфов общим метражом 30,50 п.м., 4 скважины ручного бурения диаметром 127 мм, общим метражом 2,75 п.м. и 7 расчисток объемом в 14,1 м³.

Полученный материал при проходке шурфов в ручную сортировался по фракциям габаритности $> 0,01 \text{ м}^3$, $0,01-0,005 \text{ м}^3$, $0,005-0,001 \text{ м}^3$ и $< 0,001 \text{ м}^3$. Из фракции $< 0,001 \text{ м}^3$ определялись фракции 100-40 мм; 40-20 мм; 20-10 мм; 10-5, < 5 мм, просеиванием. Фракции габаритностью от $0,01 \text{ м}^3$ до $0,001 \text{ м}^3$ определялись по шаблону 22; 17 и 10 см.

В хуторах окружающих месторождение были обследованы ~~фрагменты~~ 29 колоцев.

Одновременно с проходкой разведочных выработок проводились гидрогеологические наблюдения, заключавшиеся в определении глубины появления и установившегося статистического уровня грунтовых вод.

Наряду с геологоразведочными работами, выполнены гидрогеологические исследования, опытная откачка, описание которой производится в главе У / гидрогеологическая характеристика месторождения/.

Площадь разведанного месторождения занята мензуральной топографической съемкой в масштабе 1:2000 на площади 290 га.

Планово-высотная привязка произведена путем прокладки теодолитных и нивелирных ходов, которые образуют пересеченный замкнутый полигон. Вертикальная привязка произведена двойным нивелирным ходом к реперу государственного нивелирования № 0282. На участке съемки заложены 2 ственных репера, один в фундаменте здания жилого дома, на хуторе Кална-Ургас с абсолютной отметкой 85,486 м, а второй в фундаменте здания почтового отделения Ритери с абсолютной отметкой 75,234 м.

План составлен по магнитному меридиану в условных координатах.

При проведении геологоразведочных работ использованы материалы инженерно-геологических изысканий Московского отделения "Гидроэнергопроект" производившего в долине реки Даугавы работы по изысканию створов Плявиньской ГЭС.

Документация скважин и шурфов выполнялась систематически по мере их углубления. Одновременно производился отбор проб. Опробованию подвергались скважины и шурфы, вскрывшие продуктивную толщу доломитов.

Опробование керна скважин и шурфов производилось послойно с разделением слоев по литологическим признакам. В зависимости от мощности слоя интервалы опробования колеблются от 0,60 до 3,35 м, в среднем 1,80 м. Пробы отбирались на петрографические, полные физико-механические, неполные физико-механические и химические анализы.

Пробы для петрографических анализов отбирались из керн 23 скважин колонкового бурения в количестве 110 проб. Петрографические анализы произведены петрографом Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР И.А. Апините. При отборе химических проб из буровых скважин керн раскалывался на две части по длинной оси. Одна половина дробилась до величины зерна 1-2 мм и сокращалась в случае необходимости до веса 0,5 кг. Всего отобрано из 17 скважин 95 проб.

Пробы на физико-механические испытания отбирались из шурфов в виде монолитов, а из колонковых скважин в виде столбиков керн. ~~XXXXXX~~ мм. Монолиты отбирались из стенок шурфов размером 20x20x20 см.

Пробы ~~указанных скважин~~ для определения физико-механических свойств подвергались ~~им~~ неполному и полному комплексу испытаний. Пробы на неполный комплекс испытаний разделялись на две части. В одной части проб / 150 проб отобранных из 41 скважины / определялся: объемный и удельный вес, пористость, водопоглощение и сопротивление сжатию в воздушно-сухом состоянии, во второй части проб / 48 проб из 15 скважин / ^{испытаний, определялось} кроме вышеуказанных сопротивление сжатию после 50 циклов замораживания и оттаивания.

На Полном комплексе испытаний подвергался 21 монолит, отобранный из 4 шурфов и 61 проба из 21 скважины. Полный комплекс испытаний включал все вышесказанное и еще сопротивление на сжатие в водонасыщенном состоянии.

Кроме того были отобраны послойные 8 проб щебня из 2-х шурфов, весом 50 кг каждая, для испытаний в барабане Девала. Также из шурфа № 4 отбирались послойные 5 проб щебня на испытания пригодности его для изготовления бетона в качестве крупного заполнителя.

Из шурфов, пройденных на местах проходки скважин № 35, 47, 57 было отобрано 12 контрольных проб. Ниже приводим средние данные по отобранным пробам.

Место взятия проб	Удельный вес	Объемный вес	Пористость	Водопогл.	Временное сопротив. на сжатие	Воздуш. состоян.	Водонасыщ. состоян.	После морозостойкости
скважин	2,65	2.82	5.6	2.1	680.0	777.7	524.2	
шурфов	2.65	2.82	6.1	1.8	875.8	825.6	783.1	
Разница в %	-	-	8.9	-14.3	28.8	6.2	49.8	

Как видно из приведенной таблицы, все показатели контрольных проб, отобранных из шурфов, кроме водопоглощения, несколько выше проб буровых скважин.

Значительная разница средних данных проб по морозостойкости объясняется тем, что ~~некоторые из~~ ^{показали неморозостойкость} пробы, отобранные из скважины № 57, а ^{же} контрольные пробы, отобранные по этим интервалам оказались морозостойкими. Несколько повышенные показатели прочности доломитов, отобранных из шурфа, по сравнению с показателями прочности доломитов отобранных из скважин, можно объяснить результатом трения керна при бурении в колонковой трубе и

ударов, вследствие чего образовалось значительное количество микротрещин.

Все вышеуказанные пробы сданы в Центральную лабораторию Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР.

Анализы производились согласно техническим требованиям ТУ-159-53 Минстроя, ТУ-35-53 МПСМ СССР и ГОСТ 2780-50.

Керн буровых скважин с керновыми ящиками месторождения "Ритери" сдан на хранение 462 комбинату "нерудоископаемых".

УП. КАЧЕСТВЕННАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПОЛЕЗНОГО ИСКОПАЕМОГО.

Пригодность горных пород для использования в строительном деле определяется комплексом физико-механических и технологических свойств.

Доломит, идущий на щебень для бетона, должен удовлетворять требованиям ГОСТа 2780-50, который предусматривает размер щебня от 5 до 150 мм, двухкратный запас прочности камня против проектируемой марки бетона для бетонов с прочностью до 200 кг/см^2 и полуторократный запас прочности для бетонов более высоких марок, потери прочности от водонасыщения /коэффициент размокания/ не менее 0,8, морозостойкость по количеству циклов замораживания и водонасыщения породы в 3-5 весовых процентах.

Доломит, идущий как бутовый камень должен удовлетворять требованиям ТУ 159-53 Министерства строительства и ТУ 35-53 Министерства промышленности строительных материалов СССР, предусматривающим прочность бута не ниже 100 кг/см^2 , объемный вес не ниже 1,8, водопоглощение не более 10%, коэффициент морозостойкости - не менее 0,75 %, потери прочности от водонасыщения / коэффициент размокания/ не менее 0,70. Эти условия предусматривают также размерность кусков бута от 450 до 100 мм и содержание мелочи не более 10%.

Согласно техническим условиям заказчика /см.прилож.
 № 2 / к камню осадочных пород, ^{ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОМУ НА ЩЕБЕНЬ И} применяемому в ^{КАЧЕСТВЕ} аэродромного
 бетона, предъявляются следующие требования:

1. Предел прочности при сжатии в насыщенном водой состоянии - не менее 400 кг / см^2 .
2. Водопоглощение по весу не более 3%.
3. Объемный вес в плотном теле - не менее 2300 кг / м^3
4. Выдержать 50-ти кратное попеременное замораживание и оттаивание в водонасыщенном состоянии.

Бутовый камень должен отвечать следующим требованиям:

1. Временное сопротивление на сжатие в естественном состоянии не менее 600 кг / см^2 .
2. Водопоглощение - не более 3%.
3. Выдержать 50-ти кратное замораживание.

Исходя из приведенных технических условий, отобранные ~~и~~ ~~испытанные~~ пробы доломитов были подвергнуты следующим физико-механическим испытаниям и анализам:

- 1/. Определению объемного веса по 263 пробам.
2. Определению удельного веса по 263 пробам.
3. Определению пористости по 263 пробам.
4. Определению водопоглощения по 263 пробам.
5. Морозоустойчивости по 123 пробам.
6. Временному сопротивлению сжатию:

а/ в сухом состоянии по 263 пробам

б/в водонасыщенном состоянии по 64 пробам

в/после 50-ти кратного замораживания по 64 пробам.

7. Испытанию щебня в кубиках бетона по 5 пробам.
8. Износу щебня в барабане Девала по 8 пробам,
9. Химическим анализам по 95 пробам
10. Петрографическим анализам по 110 пробам.

Указанные испытания и химические анализы проб доломита выполнены в Центральной лаборатории Министерства городского и сельского строительства Латвийской ССР, которая в 1958 году перешла в ведомство Управления геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР.

Результаты всех испытаний и анализов сведены в таблицы и приведены в приложениях №№ 12, 13, 14, 15

Качественная характеристика доломитов дается по макроскопически выделенным слоям.

Так как слой № 4 и нижняя часть слоя № I-а представлены слабыми мергелистыми доломитами, непригодными для производства строительного камня, то они не опробовались, а следовательно и не включались в полезную толщу.

Как показали испытания, доломиты месторождения по своим физико-механическим свойствам не являются однородными. Основная часть всех промышленных слоев доломитов месторождения, как это видно в ниже следующей таблице средних результатов, представлена достаточно прочными доломитами, вполне отвечаю-

Цими всем техническим условиям заказчика, предъявляемым к щебню, пригодному для аэродромного бетона.

№№ п/п	К-во выре- бок	№ слы	Объемный вес			Удельный вес		
			от	до	сред.	от	до	средн.
1	3	1а	2.65	2.73	2.69	2.81	2.83	2.82
2	6	1	2.54	2.69	2.61	2.80	2.83	2.81
3	10	2	2.53	2.74	2.66	2.80	2.83	2.82
4	14	3	2.49	2.73	2.62	2.80	2.83	2.81
5	9	5	2.60	2.74	2.66	2.81	2.83	2.82
6	12	6	2.60	2.74	2.65	2.81	2.83	2.82
7	9	7	2.63	2.77	2.70	2.81	2.83	2.82

2.65

Водопоглощение			Пористость			Предел прочности в воздушно-сухом состоянии		
от	до	сред.	от	до	средн.	от	до	средн.
0.79	2.55	1.45	3.19	5.66	4.5	520,0	998,8	769,3
1,3	3,00	2,44	4,90	10,3	7,4	418,0	983,8	691,3
1,0	3,00	2,03	3,2	9,3	5,53	443,0	1360,0	816,0
0,8	3,0	2,12	2,50	10,4	6,56	403,0	1267,0	754,5
1,3	3,0	2,0	2,49	7,8	5,48	522,0	1214,0	805,1
0,42	3,0	1,94	2,49	7,5	5,17	523,0	951,3	757,9
0,87	4,01	1,88	1,42	7,1	4,12	617,0	1215,0	921,5

В кг / см ² в насыщенном во- дой состоянии			Коэффициент раз- мокания			Предел прочности в кг/см ² после испытания на морозо- стойкость		
От	до	средн.	От	до	средн.	От	до	средн.
519,0	995,8	767,6	1,0	1,0	1,0	517,0	993,4	765,8
409,0	960,4	684,2	0,9	1,0	0,98	408,0	957,0	681,8
440,0	1357,0	813,2	0,99	1,0	1,0	398,0	1351,0	805,8
401,0	1266,0	751,6	0,9	1,0	0,99	380,0	1262,0	747,4
517,0	1209,0	801,8	0,99	1,0	1,0	515,0	1207,0	799,1
521,0	949,0	755,1	0,99	1,0	1,0	519,0	947,3	752,7
614,0	1211,0	917,6	0,9	1,0	0,98	612,0	1208,3	914,6

Коэффициент морозостой- кости		
От	до	средн.
1,0	1,0	1,0
0,99	1,0	1,0
0,90	1,0	0,99
0,9	1,0	0,97
1,0	1,0	1,0
0,9	1,0	0,99
0,99	1,0	1,0

Некоторые слои доломитов /№№ 1а, 1 и 3/ западной части месторождения - в районах скважин №№ 83, 73, 66, 74, 45, 75, 46, 47, 38, 51 и 39 - местами показали пониженные для аэродромного бетона физико-механические свойства.

Тем не менее, кроме 3-х неморозостойких проб, доломиты данных слоев являются достаточно прочными для производства щебня, пригодного

в качестве заполнителя в обычные бетоны прочностью до 200 кг/см² и отвечают требованиям ГОСТ^а 2780-50, а также требованиям ТУ 159-53 Министерства строительства и ТУ 35-53 Министерства промстройматериалов СССР на бутовый камень.

Средние результаты физико-механических свойств доломитов пониженного качества показаны в нижеследующей таблице:

№ пп	К-во выра- бот.	№ слоя	Объемный вес			Удельный вес			Водопоглощен.		
			От	До	сред.	От	До	сред.	От	До	средн.
1	4	1а	2.53	2.74	2.62	2.80	2.82	2.81	1.5	3.8	2.42
2	4	1	2.64	2.69	2.61	2.80	2.83	2.81	1.7	7.25	3.41
3	3	2	2.67	2.74	2.70	2.81	2.83	2.82	1.0	1.83	1.89
4	3	3	2.59	2.69	2.65	2.80	2.83	2.81	1.47	1.86	1.68
5	1	5	2.65			2.82			1.70		

2.64

Пористость			Пределы прочности в кг/см ²						Ковф.размокания		
От	До	сред.	в везд. сухом сост.			в нас. вод. состоян.			От	До	средн.
			От	До	Средн.	От	До	сред.			
2.49	10,3	6.75	368.0	1130,0	593,4	343,0	1127,2	590,4	0,98	1,0	0,99
6.00	14.8	7.78	311.0	862.4	590,6	310,0	860,0	587,2	0,99	1,0	1,0
2.50	5,32	4.14	489.0	940.8	785.9	486.0	937,8	782.9	0,99	1,0	1,0
4.27	7.50	5.69	345.0	981.2	617.7	341.0	977.6	614.9	0,9	0,99	0,96
6.04			798.0			791.0			0,99		

Предел прочности в кг/см ²			Коэффициент морозостойкости		
После испытан. на моро- зостойкость			От	До	средн.
От	до	средн.			
217.0	1126,4	493,1	0,5	1,0	0,78
308,0	857,8	584,9	0,99	1,0	1,0
484.0	934.4	780,5	0,99	1,0	1,0
340,0	971,8	612,3	1,0	1,0	1,0
789,0			1,0		

Так как при отработке полезного ископаемого механизированным способом слои с пониженным качеством будут трудноотделимы, то участки их распространения при подсчете запасов выделены в отдельные блоки № 2, 3, 6 и 7.

Добыча бутового камня, удовлетворяющего требованиям заказчика, возможна в восточной и центральной части 4-го блока в районе скважин № 41, 94, 93, 96, 92, 97, 98, 57, 95, 100.

Наличие в продуктивной толще отдельных тонких прослоек доломитовой муки и глины, которая имеется также в кавернах и трещинах, делает возможным применение полезного ископаемого для бетона только после промывки щебня водой. Такая промывка в настоящее время осуществляется Плявиньским камнедробильным заводом.

При проходке шурфов производилось определение выхода товарной продукции /бут и щебень/ с учетом их габаритности.

Выход товарной продукции зависит от трещиноватости пород и колеблется: бут - от 22,6 % /ш. 1, слой 2/ до 56,2 % /ш. 4, слой 6/, щебень размером от 5 до 100 мм - от 38,5 % /ш. 4, слой 6/ до 69,0 % /ш. 1, слой 2/ и доломитовая мелочь /отходы/ - от 3,5 % /ш. 2, слой 1а/ до 8,4 % /ш. 1, слой 2/ /см. приложение № 47/.

Средний процент выхода товарного камня, добытый на действующем Плявиньском карьере за время от 1951 до 1956 годов, по крупности составляет /см. прилож. № 18/ :

Фракции 0-5 мм	- 21 %
" 5-80 мм	- 28 %
" 80-200 мм	- 25 %
" свыше 200 мм	- 26 %

Из полученного щебня при проходке шурфов месторождения "Ритери"

производство щебня, пригодного в качестве заполнителя в аэродромные бетоны.

Ко второй группе относятся доломиты, физико-механические свойства которых несколько ниже, чем это требуется для аэродромного бетона, но вполне отвечающие требованиям ТУ 159-53 и ТУ 35-53 на бутовый камень и ГОСТ"а 2780-50 -на щебень, идущий в качестве заполнителя в обычные бетоны.

Основная масса доломитов месторождения относятся к I группе, ~~встречается отдельными прослоями на~~ ^{встречается отдельными прослоями на} участках в западной части месторождения.

2. Испытания щебня в бетоне доломитов I группы показали их пригодность в качестве крупного заполнителя в бетоны марки 200.

3. Испытания на износ в барабане Девала доказали пригодность доломитов I группы для дорожно-строительных целей, как материал I и II классов/по ТУ "ТУШосДор"а/

4. Наиболее перспективны ^{площадь для} добычи ~~и~~ ^{звляется площадью} ~~использования~~ ^{звляется площадью} ~~бутового~~ ^{бутового} камня, удовлетворяющего требованиям заказчика, ~~использования~~ ^{звляется площадью} в районе скважин №№ 41, 94, 93, 96, 92, 97, 98, 57, 95 и 100.

5. Сильно мергелистые доломиты, отнесенные к пустым прослоям можно использовать для изготовления сильно-гидравлической извести.

УШ. ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Полезная толща разведанного месторождения представляет собой пластовую залежь доломитов, мощность которой колеблется в пределах контура подсчета запасов - от 1,10 до 7,25 м.

Кровля полезной толщи имеет сравнительно ровную поверхность, абсолютные отметки которой колеблются от 73,85 до 80,19 м.

Подсчет запасов ^{по категориям А₂+В+С,} произведен до уровня проектируемого водохранилища Плявиньской ГЭС, т.е. до абсолютной отметки 72,0 м.

Вскрышными породами являются пески, супеси, суглинки и валуны изверженных и осадочных пород, а также, в отдельных местах, доломиты, сильно мергелистые доломиты и доломитизированные мергеля. Общая мощность вскрышных пород колеблется от 0,40 до 5,85 м, в среднем 1,80 м. Наибольшая мощность вскрышных пород наблюдается в северо-западной и северной частях месторождения.

В полезной толще присутствуют прослой сильно мергелистых доломитов и доломитизированных мергелей/слой 4/, которые выделены как пустые прослойки и отнесены ко вскрыше. Общая мощность этих пустых пород изменяется от 0,00 до 1,05 м, в среднем 0,29 м.

Объем вскрышных и пустых пород на площади запасов составляет 3201043 м³, а запасы доломитов, подсчитанные до отметки 72,0 м составляют 8021841 м³.

Средние мощности вскрыши, пустых прослоев, полезного ископаемого и отношения их объемов до отметки 72,0 м по выделенным блокам приведены в следующей таблице :

Категория	Мощность вскрыши			Мощн. пустых прослоев, залегающ. до 72.0 отметки			Мощн. полезн. толщи до отметки 72.0м			Отношение мощн. вскрыши и пуст. прослоев к пол. иск
	От	До	сред.	От	До	сред.	От	До	средн.	
A2 бл. I	1.00	5.85	2.64	0.00	1.05	0,38	3,95	7,25	5,79	I:1,92
A2 бл. 2	1.50	4.55	2.96	0,00	0,75	0,38	4.80	6.95	5.51	I:1.65
A2 бл. 3	0,90	2,90	1.68	0,00	1,05	0,24	4,39	7.25	5.80	I:3,02
A2 бл. 4	0,60	2,35	1,33	0,00	0,87	0,18	3,09	6,32	5,01	I:3,32
B бл 5"	0,60	3,85	1,57	0,00	0,95	0,14	3,09	6,32	4,71	I:2,75
B бл. 6	1.40	2,80	2,10	0,00	0,95	0,47	4,58	6,29	5,44	I:2,12
CI бл. 7	0,90	2,90	1,68	0,00	1,05	0,28	4,39	6,75	5,36	I:2,73
CI бл. 8	0,70	4,65	1,91	0,00	1,05	0,63	3,95	6,95	5,67	I:2,23
CI бл. 9	0,40	2,70	1,14	0,00	0,00	0,00	2,57	4,96	3,69	I:3,24
CE бл. 10	0,80	1,30	1,02	0,00	0,90	0,22	1.10	3,78	2,47	I:2,02

Нижняя часть доломитов обводнена. Вскрытие месторождения целесообразно производить с юго-западной части, параллельно шоссе с северной стороны. После образования водохранилища в первые годы эксплуатации в карьере приток грунтовых и атмосферных вод составит около $27,68 \text{ м}^3/\text{час}$.

После разработки запасов, подсчитанных по блокам 4, 5 и 9, возможный приток воды составит $155,00 \text{ м}^3/\text{час}$, а после разработки блоков от I до 9 - приток составит $468,53 \text{ м}^3/\text{час}$.

Для осушения обводненной части полезной толщи необходимо предусмотреть водопонижительные установки соответствующей производительности. При максимальной производительности проектируемого карьера запасы доломитов, расположенные выше отметки 72,0 м,

обеспечат
 работу завода на срок амортизации.

Приведенные в У I главе ориентировочные расчеты притоков грунтовых вод в карьер показывают возможность добычи доломитов ниже отметки 72,0 м, ^{при условии} организации водоотлива, ~~и~~ который к концу амортизационного периода ^{достигнет} ~~до~~ 485,15 м³/час. (Слои 4+5+9)

В центральной части месторождения, от хутора Ургас до скв. 51, имеются признаки, указывающие на наличие карста в виде карстообразных ям и отдельных поноров, что следует учесть ~~и~~ при разработке.

Разработку месторождения рекомендуется производить аналогично Плявиньскому месторождению.

Вскрышные породы — четвертичные отложения, доломиты, сильно мергелистые доломиты и доломитизированные мергеля слоя Ia рекомендуется снимать бульдозером.

Доломиты под-свиты $D_3 dg_3$ залегают, в основном, выше отметки 72,0 м и поэтому разработку доломитов этой подсвиты рекомендуется производить одним уступом с применением взрывных работ.

В местах, где над отметкой 72,0 м залегают и подсвиты $D_3 dg_2$ и $D_3 dg_1$, разработка должна вестись двумя уступами. Верхним уступом снимаются доломиты подсвиты $D_3 dg_3$. ^{а вторым уступом} ~~и~~ нижние доломиты подсвиты $D_3 dg_1$, с предварительным ^{отделением} ~~отделением~~ бульдозером сильно мергелистых доломитов подсвиты $D_3 dg_2$.

Промышленные слои подсвиты $D_3 dg_3$ и $D_3 dg_1$ представляют собой крепкие, трещиноватые доломиты, относящиеся по степени разрыхления к У I и У II категориям. Сильно мергелистые доломиты и доломитизированные мергели, являющиеся пустыми прослойками, по степени разрыхления относятся к IV и V категориям, а вскрышные породы четвертичных отложений — от I до IV категории.

IX. ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ

Подсчет запасов доломитов на месторождении "Ритери" производится впервые. Учитывая пластовое залегание полезной толщи и выдержанные мощности подсчит dq_3, dq_1 , метод подсчета запасов выбран среднестатистический. Подсчет запасов производился на плане в масштабе 1:2000/см. черт. № 6/. Площади измерялись планиметром с ценой деления 40 м².

Верхняя граница подсчета запасов по категориям A_2+B+C_1 проведена по контакту четвертичных отложений с девонскими, кроме скважин №№ 35, 47, 48, 49, 51, 67, 78, 83 и 93 в которых к вскрышным породам отнесены также девонские отложения слоя Ia, представленного в своей нижней части, сильно мергелистыми доломитами и мергелями.

Нижняя граница проведена по абсолютной отметке 72,0 м. Запасы, залегающие ниже абсолютной отметки 72,0 м, подсчитаны по категории C_2 .

Выбор нижней границы подсчета промышленных запасов обосновывается с учетом предстоящего на месторождении подпора воды после постройки Плявиньского гидроузла.

На площади месторождения проходит несколько проселочных и лесных дорог, которые могут быть закрыты как дороги местного значения, связывающие отдельные хутора с шоссеиной дорогой. Проходящая улучшенная грунтовая дорога Ритери-Стабураге также имеет местное значение. Для объезда может быть использована дорога, идущая в 300-х метрах юго-восточнее месторождения.

Учитывая вышеизложенное, при подсчете запасов, кроме дороги Ритери-Стабураге, целик под эти дороги не выделяется.

По юго-западной части месторождения проходит высоковольтная линия электропередачи, нуждающаяся в капитальном ремонте. В

1957 году институт "Теплоэлектропроект" производил изыскания трассы для переноса вышеуказанной линии /см. приложение № 6/. В связи с этим не выделен целик под электролиниями.

Для выделения прочных/удовлетворяющих требования заказчика/и пониженной прочности доломитов, подсчет запасов производится по отдельным блокам и различным категориям.

При выделении блоков учтено качество доломитов и степень разведанности. Вдоль дороги Рига-Даугавпилс выделена взрывоопасная зона.

Степень разведанности дает возможность классифицировать запасы по категориям A_2, B, C_1 и C_2 . Подсчет запасов и оконтуривание площади каждой категории произведены согласно требованиям инструкции. В связи с тем, что разведанное месторождение относится к II группе, разведочная сетка по категории A_2 принята 100 м, по категории В-200-300 м и по категории C_1 -400 м, а в отдельных случаях 500-600 м. К категории A_2 относятся блоки 1- A_2 и 4- A_2 с запасами доломитов, удовлетворяющим требования заказчика, и блоки 2- A_2 и 3- A_2 с пониженными физико-механическими свойствами.

По категории В запасы подсчитаны по 2 блокам/5-В и 6-В/, к блоку 6-В относятся доломиты с пониженными физико-механическими свойствами, и по категории C_1 по 4-м блокам/7- C_1 , 8- C_1 , 9- C_1 , 10- C_1 /, где к одному /7- C_1 / относятся доломиты с пониженными физико-механическими свойствами.

Кроме вышеуказанного по 2-м блокам подсчитаны геологические запасы по категории C_2 /11- C_2 , 12- C_2 /, примыкающие к северному контуру подсчета запасов по промышленным категориям. К категории C_2 отнесены запасы, где мощность вскрыши более полезного ископаемого, и запасы, залегающие ниже абсолютной отметки 72,0 м.

По выработкам, которые не прошли всю толщу даугавской свиты, а только верхнюю ее часть, при подсчете по категории С₂ принята условно средняя мощность подсвита d_{q_2} - 0,90 м и подсвита d_{q_1} - 5,80 м. Принятые мощности в таблицах подсчета средних мощностей /приложение № 5 табл. I/ взяты в скобки.

В главе IV указывается, что величина закарстованности доломитов и трещиноватости по месторождению принята условно 5 % к общему объему полезной толщи. Трещины и каверны, как правило, заполнены продуктами рыхлых отложений /доломитовая мука, песок, глина/. Поэтому в подсчете запасов /приложение № 5, 3 табл./ из общего объема доломитов исключается 5 %.

Категория А₂

Вм подсчет запасов по категории А₂ включена 5I выработка.

Опробование по блокам №№ 1, 2, 3 на физико-механические испытания произведено по 200-метровой сетке, местами со сгущением до 100 м, а по блоку № 4 - по 100-метровой сетке, т.е. опробованы все выработки. Количество и размещение проведенных испытаний являются достаточными для классификации по категории А₂.

Блок I

Контур запасов блока I-А₂ проведен по следующим выработкам: скв. №№ 36, 87, 86, 70, 80, 24, 69, 67, 81, 76, 72, 48 ш. 3, скв. 50, 82, 71, 49, 85, 36. Внутри контура расположены ш. I, скв. 35, 77, 78, 79. Средняя мощность полезной толщи до отметки 72.0 м составляет 5,78 м, средняя мощность вскрыши 2,64 м и пустых прослоев 0,38 м, площадь подсчета равна 103812 м².

Запасы доломитов ~~XXXXXX~~ составляют 601071 м³ с учетом 570031 м³ 5 % закарстованности, объем вскрышных пород 274069 м³ и пустых

прослоев ~~с~~ 39449 м³.

Б л о к 2

^В
~~Доломитовый~~ блоке ^{встречается прослой доломитов с} ~~имеет~~ пониженными физико-механическими свойствами. ^{му} Контур запасов проведен по скв. № 36, 85, 49, 71, 83, 84 и 36, средняя мощность доломитов 5,51 м, мощность вскрыши 2,96 м и пустых прослоев 0,38 м. Запасы доломита составляют 113352 м³, с учетом закарстованности 107684 м³. Объем вскрышных пород 60893 м³ и пустых прослоев 7817 м³.

Б л о к 3

^{И в этом}
~~Доломитовый~~ блоке ^{прослой доломитов с} ~~имеет~~ пониженными физико-механическими свойствами. ^{му} Контур запасов проведен по следующим выработкам: скв. № 24, 73, 66, 74, 45, 46, 47/ш. 2/, 72, 76, 81, 67, 69 и 24. Внутри контура расположена скв. № 75. Средняя мощность доломитов 5,80 м, мощность вскрыши 1,68 м и пустых прослоев 0,24 м. Запасы доломита составляют 333384 м³ с учетом закарстованности 316715 м³. Объем вскрышных пород 96566 м³ и пустых прослоев 13795 м³.

Б л о к 4

Контур блока проведен по следующим выработкам: № 53, 99, 100, 101, 56, 95, 41, 94, 93, 96, 92, 52, 53. Внутри контура расположены скв. № 39, 98, 97 и 57/ш. 4/. Площадь блока 87772 м², средняя мощность полезного ископаемого до отметки 72,0 м - 5,01 м; вскрыши 1,33 м и пустых прослоев - 0,18 м. Запасы полезного ископаемого составляют 439738 м³, с учетом закарстованности вскрышных пород 417751 м³. Объем 116737 м³ и пустых прослоев 15799 м³.

К а т е г о р и я В

Контур подсчета запасов проведен вокруг блока 4 по скважинам с расстоянием 200-300 м, за исключением юго-западной части,

где контур проведен по линии взрывоопасной зоны. Количество опробованных выработок по категории В составляет 100 %, из них на физико-механические испытания около 85 %. По категории В выделены два блока /5 и 6/ подсчета запасов. Контур между блоками проведен на половину расстояния между скважинами /51,52/.

Б л о к 5

Контур блока определен прямыми линиями, соединяющими разведочные выработки: скв. № 31, 54, 55, 42, 102, 103, 59, 23, линией взрывоопасной зоны, расположенной в 200 м от шоссе Рига—Дзугавпилс, линией интерполяции между блоками 5 и 6, скважиной 31. Внутри контура, кроме скважин, околуривавших 4 блок, входят ~~контур~~ скважины 44, 25/ш. 5/. Площадь блока составляет 303276 м², запасы доломита при средней мощности 4,71 м, составляют 1428430 м³, с учетом закарстованности 1352009 м³. Объем вскрыши при средней мощности 1,65 м равен 500705 м³ и пустых прослоев при мощности 0,14 м - 92959 м³.

Б л о к 6

При вычислении средних мощностей использованы только данные скважин № 31, 51. ^{включая прослой} Запасы доломитов с пониженными физико-механическими свойствами ^срассчитаны на площади 29492 м² и при средней мощности 5,44 м составляют 160436 м³, с учетом закарстованности 152414 м³. Объем вскрыши при средней мощности 2,10 м - 61933 м³ и пустых прослоев при мощности 0,47 м равен 13861 м³.

К а т е г о р и я С I

Запасы категории С I подсчитаны на площади поисковой разведки, а также в зоне экстраполяции, построенной на расстоянии, не превышающем 100 м. Качество доломитов изучено с достаточной полнотой для данной категории. В подсчете запасов, кроме выработок, входящих контуры высших категорий, включено 15 выработок, из которых 14 опро-

бывали на физико-механические испытания.

Анализы проб 2 скважин/№38,39/показали пониженное качество доломитов. В связи с этим площадь подсчета запасов разделена на четыре блока/7,8,9,10/.

При подсчете запасов выделена взрывоопасная зона.

Б л о к 7

Блок оконтуривается с западной и восточной стороны блоками 3 и 6. Северный контур блока проведен между скважинами 66,31. Юго-восточный контур блока проведен на расстоянии 25 м от шоссе Рига-Даугавпилс. В подсчет запасов входят, кроме оконтуривающих выработок блока 4 и 6, скважины 38,39, в которых некоторые слои показали пониженное качество доломитов, а 5 слой в скв. № 38 не выдержал 50-ти кратное замораживание и оттаивание.

Площадь подсчета запасов блока равна 184792 м², средняя мощность доломита 5,36 м, а вскрыша 1,68 м и пустые прослойки - 0,28 м. Запасы доломита на площади блока равны 990485 м³, с учетом закарстованности 940961 м³. Объем вскрышных пород 310451 м³ и пустых прослоев - 356648 м³. ~~Доломитовые слои имеют повышенную взрывоопасность.~~

Б л о к 8

Контур подсчета ^{запасов} проведен с учетом зоны экстропозиции 100 м от скважины 84 вокруг скважины 30. Южная граница проведена параллельно шоссе Рига-Даугавпилс и примыкает к границе подсчета запасов блоков 7,3,1,2. Кроме скважин, входящих в оконтуривание вышеуказанных блоков, в подсчет запасов включены скважины № 21,30.

Площадь подсчета запасов равна 171888 м², средняя полезная

мощность доломита составляет 5,67 м, вскрыша 1,91 м и пустые прослойки -0,63 м. Запасы доломитов до отметки 72.0 м составляют 974605 м³, с учетом закарстованности 925875 м³. Объем вскрыши 328306 м³ и пустых прослоев 108289 м³.

Б л о к 9

Контур блока по зоне экстраполяции 100 м продолжает контур запасов блока 7 и включает скважины 40,58,60,88,26,64,105, обходя скважину № 61, со значительной вскрышей, на половину расстояния ближайших положительных скважин, примыкая к блоку 5.

Из 7 скважин, находящихся в контуре подсчета запасов, отобраны пробы из 6 скважин на физико-механические испытания, которые дали результаты, удовлетворяющие требования заказчика.

Площадь блока равна 664020 м², средняя мощность полезного ископаемого 3,69 м, мощность вскрыши -1,14 м. Запасы доломитов составляют 2450264 м³, с учетом закарстованности 2327722 м³ и объем вскрышных пород 756983 м³.

Б л о к 10

Данный блок расположен южнее шоссе Рига-Даугавпилс, на расстоянии 200 м. Блок пересекает улучшенная дорога Ритери-Стабурагс. Несмотря на возможность переноса дороги восточнее блока, нами выделен целик на расстоянии 25 м.

В блок включены 4 скважины, опробованы на физико-механические испытания и дали положительные результаты.

Контур подсчета запасов построен с учетом зоны экстраполяции, расстояния коренного берега р. Даугавы, долины ручья Гротенстраутс и взрывоопасной зоны.

Общая площадь запасов блока 10 составляет 233000 м², средняя мощность полезного ископаемого -2,47 м, мощность вскрыши 1,02 м и

пустых прослоек $-0,22$ м. Запасы доломитов равны 575510 м³, с учетом закарстованности 546640 м³. Объем вскрыши 237660 м³ и пустых прослоев -51260 м³.

Категория С₂

Запасы по категории С₂ подсчитаны по двум блокам—II и I2 и по всей площади подсчета залегающей ниже абсолютной отметки $72,0$ м.

По блокам в подсчете запасов включены скважины с пониженным качеством доломита, а также со значительной мощностью вскрыши.

Б л о к I I

В блок входят скважины № 31, 32, 33, 62, 28, 27, 63, 102, 42, 55, 54, расположенные на контуре и скв. № 61 внутри контура.

При расчете средних мощностей исключены данные скважины № 43, в которой встречены под доломитами, мощностью $1,65$ м и пестрые глины, мощностью более $4,40$ м. По всей вероятности, в скважине встречена заполненная глиной карстовая пнора локального распространения.

Площадь по блоку II равна 406396 м², средняя мощность доломитов $3,54$ м, вскрыши $3,70$ м и пустых прослоев $0,08$ м. Запасы доломитов до отметки $72,0$ м, составляют 1438642 м³, с учетом закарстованности 1366710 м³, вскрыши— 1503665 м³ и пустых прослоев 32512 м³.

Б л о к I 2

В подсчет запасов включены скважины № 37, 24, 80, 70, 86, 87, 37. Площадь блока равна 16080 м². Средняя мощность доломитов $6,60$ м, вскрыши $4,83$ м и пустых прослоев $0,19$ м. Запасы доломита составляют 106128 м³, с учетом закарстованности 100823 м³, вскрыши— 74450 м³ и пустых прослоев 3055 м³.

/Подробнее в приложении 5, табл. I и 2/

Запасы, залегающие ниже отметки 72,0 м.

Качество доломитов, залегающих по всей разведанной площади ниже отметки 72,0 м, удовлетворяет требованиям заказчика для производства бута и щебня, за исключением некоторых проб.

Суммарные запасы по всем блокам залегающим ниже отметки 72,0 м, составляют 13482047 м³, с учетом закарстованности 12807940 м³, и объем пустых прослоев - 1599454 м³. Средняя мощность доломитов - 5,46 м и пустых прослоев 0,56 м.

Запасы доломитов по отдельным блокам и горизонтам подсчета приведены в приложении № 5 и таблицы № 3 и 4.

Суммарные запасы доломитов по категориям с учетом закарстованности представляются на утверждение в следующем количестве

Категории запасов	Объем доломитов в м ³		В т.ч. взрыво-опасной зоне
	Отвечающие требованиям заказчика	В блоках с прослоями доломитов с пониженной физико-механич. прочностью	
A ₂	988768	424399	35489
B	1314969	152414	-
C _I	3800331	940961	1734590
A ₂ +B+C _I	6504067	1517774	1870079
C ₂		14275473	

Общая площадь запасов равна 236,0 га, в том числе под запасами: категории A₂ - 27,0 га, категории B - 41,3 га, категории C_I - 125,3 га и категории C₂ до отметки 72,0 м - 42,2 га.

Всего запасов удовлетворяющих требования заказчика за вычетом лежащих во взрывоопасной зоне по категориям составляет:

A₂ - 953279 м³
 B - 1714968 м³
 C_I - 2065741 "
 A₂+B+C_I - 4733988 м³.

Данные запасы обеспечат работу карьера с проектной производительностью 250 000 м³ в год на 18,9 лет.

Соотношение запасов составляет :

по категории A₂ + B - 56,7 % , в том числе

по категории A₂ - 20,1 %

по категории C_I - 48,8 %

Следует отметить, что соотношение высчитано только для запасов до отметки 72,0 м, и по своим физико-механическим свойствам удовлетворяющие требования заказчика.

X. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Для проведения поисковых и детальных геологоразведочных работ в 1957-58 г.г. были предусмотрены денежные затраты в сумме 430582 руб.

При проектировании работ сметная стоимость исчислялась по Справочнику укрупненных показателей стоимости проектных и изыскательских работ /СУПСИР/.

Проектная и фактическая стоимость проведенных работ по отдельным видам отражена в следующей таблице:

Виды работ	П л а н				Выполнено		
	Ед. : изм.	Коли : чест.	Цена	Сумма	К-во	Цена	Сумма
Поисковые работы							
Составление проекта производства работ	проект	1	2500	2500	1	2500	2500
Геологическое обследование ...	объект	1	1390	1390	10	1390	13900
Ручное ударно-вращательное бурение	п.м.	100	178	17800	229,53	128,96	29601
Проходка расчисток	м ³				43,90	70,21	3082
Механическое колонковое бурение	п.м.	134	178,86	23967	235,8	161,01	37967
Внешний и внутренний транспорт	руб.			1863			9695
Стоимость материалов	руб.			1850			1211
ВСЕГО поисковых работ	руб.			48065			95456

Виды работ	П л а н				Выполнено		
	Ед. изм.	Колич. чест.	Цена	Сумма	К-во	Цена	Сумма
<u>Детальная разведка</u>							
а/ геологическая месторазведка	рожд.	1	331000	331000	1	281350	281350
б/ гидрогеологическая откачка	отк.				1	3000	3000
в/ топография и геодезия	м-ние	1	27000	27000	1	27000	27000
г/ внешний транспорт	руб.			14564			12605
Стоимость материалов	руб.			3644			4862
ИТОГО по детальной разведке..			руб.	376208			328817
Утверждение запасов в ТКЗ			руб.	3809			3809
И Т О Г О: ...			руб.	430582			430582
За вычетом МОСГИ-ДЭП; кураторских 1,5%			руб.	6462			6462
В С Е Г О: ...			руб.	424120			424120

По вышеприведенным данным видно, что для поисковых работ и составления проекта было предусмотрено только 11,9% от общей стоимости работ и для геологической разведки выявленного месторождения 88,1%.

Фактически для поисковых работ израсходовано 22,5% от общей суммы работ или 95456 руб.

Перерасход проектных сумм поисковых работ объясняется требованием выявления месторождения на далее 3-х км от железной дороги и тем обстоятельством, что в Латвийской ССР месторождения каменных пород, которые являются морозостойкими и удовлетворяют техническим требованиям, встречаются редко и имеют ограниченное распространение.

В связи с увеличением затрат на поисковые работы соответственно уменьшены суммы для проведения геологоразведочных работ на 12,6%.

Проведенные геологоразведочные работы дали возможность подсчитать запасы доломитов по категориям A_2+B+C_1 в количестве 8021,7 тыс.куб.метров, при этом стоимость разведки одного кубического метра доломита составляет 5,3 коп.

Кроме того подсчитаны запасы доломита по категории C_2 в количестве 14275 тыс. м³.

Учитывая все выявленные запасы, разведка одного кубического метра значительно снизится - до 1,8 коп.

Сравнивая стоимость разведки одного кубического метра сырья месторождения "РИТЕРИ" приводим аналогичное месторождение "Плявиняс", где стоимость 1 м³ сырья составляет - 8,3 коп. и 4,9 коп.

Необходимо отметить, что разведочные работы на месторождении "Плявиняс" производились без предыдущих поисковых работ. Полевые работы проводились в период с 14.III по 30.X 1957 года и с 1.IV по 25.IX 1958 года.

Лабораторные работы производились параллельно с полевыми работами.

Камеральная обработка полевых материалов и составление отчета проведены с 1.X по 8.XII 1958 года начальником партии Р.Пакали, В камеральной обработке материалов приняли участие ст. техники А.Мелзоба, Т.Пакали, М. Вентерис.

ХІ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Месторождение доломитов "Ритери" расположено на территории Плявиньского района, Кокнешского с/с, Латвийской ССР на правом берегу р. Даугавы.

Месторождение представляет собой эрозионную террасу реки Даугавы в районе развития отложений верхнего девона и сложенно доломитами даугавской свиты.

Доломиты данной свиты представляют собой пластовую залежь, сложенную мелкокристаллическими массивными или плитчатыми доломитами подсвиты dq_1 и dq_3 , разделенными прослоями сильно мергелистых доломитов и доломитизированными мергелями подсвиты dq_2 . Мощность подсвиты dq_1 колеблется от 3,30 до 7,25 м, в среднем 5,80 м, dq_2 — от 0,40 до 1,95 м, в среднем 0,90 м, и мощность подсвиты dq_3 достигает 8,70 м, в среднем 6,78 м.

Вскрышные породы представлены песками, супесями, суглинками с валунами, общая мощность которых колеблется от 0,40 до 5,86 м в среднем 1,55 м.

По качеству доломиты, слагающие полезную толщу, разделяются на две группы: к первой группе относятся породы, отвечающие требованиям заказчика на производство щебня для аэродромного бетона. К второй группе относятся доломиты с пониженными физико-механическими свойствами, но пригодные при использовании в строительстве как бутовый камень, а также для производства щебня, пригодного в обычные бетоны. Доломиты второй группы встречаются ^{в виде} ^{невидер-} жанных прослоев в общей толще доломитов даугавской свиты.

Запасы полезного ископаемого подсчитаны до абсолютной отметки 72,0 м /уровень проектируемого водохранилища Плявиньской ГЭС/ и составляют по категориям:

A_2+B+C_1 — 6504067 м³, в том числе

по категории A_2 - 988768 м³
 " B - 1714968 м³
 " C_1 - 3800331 м³

~~Запасы доломитов и известняки (вместе с известняками) свиты составляют 151771 м³.~~

Кроме того, подсчитаны запасы по категории C_2 на полную мощность даугавской свиты - 14275473 м³.

Всего запасы, удовлетворяющие требования заказчика, с вычетом взрывоопасной зоны по категориям составляют:

A_2 - 953279 м³
 B - 1714968 "
 C_1 - 2065741 "

После образования Плявиньского водохранилища, нижняя часть промышленной толщи будет обводнена. Разработка доломитов ниже уровня грунтовых вод возможна при организации водоотлива из карьера в первые годы работы до 27.68 м³/час и при отработке запасов доломитов по категориям A_2+B+C_1 , ориентировочно 468,53 м³/час.

8 января 1959 г. Латгипрогорстрой (отч. №33-03) уведомил, что отметка уровня воды в Плявиньском водохранилище установлена 62,0 м, вместо 72,0 м ранее намечавшейся. При новой отметке уровня в водохранилище вся разведанная толща доломитов м.б. осушена дренажными канавками.

При годовой производительности карьера в 250000 м³ в год разведанные запасы, расположенные выше уровня грунтовых вод, обеспечат работу предприятия на 18,9 лет.

Горно-технические условия месторождения благоприятные. Полезное ископаемое легко доступно для разработки открытым способом. Отношение объема вскрыши и пустых прослоев к объему полезного ископаемого по месторождению колеблется от 1:1,62 до 1:3,32

Начальник партии



/Р. ПАКАЛН/

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берзиньш К.И. Отчет о поисках доломитов и известняков в окрестностях пос. Гауена, Лиепна и гор. Апе в Смилтенском, Алуксненском и Абренском районах Латвийской ССР. 1957 год.
2. Богомолова Г.Ф.
Николаев Е.А. Отчет о детальной разведке месторождения доломитов "Крусталицы" Латвийской ССР в 1957 г.
3. Горбунов П.П. Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на Плявиньском месторождении доломитов в Плявиньском районе Латвийской ССР в 1955 году.
4. Гринбергс Э.Ф. Позднеледниковая и послеледниковая история побережья Латвийской ССР. 1957 г.
5. Дрейер Э.Э. Отчет о детальной разведке доломитов Криевциемского месторождения в 1957 году.
6. Дриц С.Р. Отчет о детальной разведке Плявиньского месторождения доломитов в 1955 году.
7. Кузнецов В.А. Геологическое строение Плявиньского поднятия по данным структурно-геологической съемки с мелким бурением самоходным станком "АВБ-100" /окончательный отчет за 1947-1948 г.г./.
8. Клявинь А.Я.
Спрингис К.Я. Доломиты. Полезные ископаемые Латвийской ССР. 1957 г.

9. Латвийская ССР. Очерки экономической географии. 1956 г.
10. ЛИЕШИНЫШ П.П. К стратиграфической схеме девона Прибалтики. 1948 г.
11. ЛИЕШИНЫШ П.П. О девонских отложениях Латвийской ССР. 1948 г.
12. МЕЛЗОБС В.П. Записка о Плявиньских доломитах в окрестностях карьера Бебрулея. 1941 г.
13. ПЕТРОВ Л.С.
ЛИЕШИНЫШ П.П.
МЕЛЗОБС В.П. Стратиграфия и фации верхнедевонских отложений Латвийской ССР и бассейна р.Великой. Тектоника и оценка нефтеносности. 1946 г.
14. РОН О.А. Отчет о детальной разведке Плявиньского месторождения доломитов. 1951 г.
15. СПРИНГИС Е.Н. Отчет о геологической съемке долины р.Даугавы между гор. Плявиняс и хут. Ритери. Московское отделение института "Гидроэнергопроект" западная экстернция. 1955 г. ✓
16. ФОКИНА А.А. Отчет о геолого-поисковых работах в районе Сигулда-Цесис. 1954 г.
17. APINĪTE I. Augšdevona Daugavas (d)svita. Latvijas PSR (litoloģija).1952.g.
18. DELLE N. Latvijas pamatformācijas. Latvijas zeme, daba, tauta. 1936.g.
19. P.LIEMIŅŠ
A.JAUNPUTNIŅŠ.
M.MAJORE. Daugavas ielejas ģeoloģija un morfoloģija posmā no Krustpils-Jelgavas dzelzceļa līnijas līdz Lauces ietekai Daugavā. 1954.g. ✓

20. P.LIEPIŅŠ Par Latvijas PSR devonu. 1948.g.
21. P.LIEPIŅŠ Daugavas ielejas dolomiti. 1942.g.
22. J.RADE. Ziņojums par ģipšu pētījumiem SMĀRDES rajonā. 1943.g.
23. J.RADE Ziņojums par Slokas un Kalnciema rajonu šipšu un dolomitu pētījumiem. 1943.g.
24. J.RADE Augšdevona "d" nodaļas nogulumi Slokas un Kalnciema rajonā. 1944.g.
25. J.SLEINIS. Latvijas upes.
Latvijas zeme, daba, tauta 1937.g.
26. P.STAKLE Priekšdarbi būvniecības jautājumos. 1933.g.
Priekšdarbi Daugavas spēkstacijas izbūvei.

-.-.-.-.-