



ИнфоМайн 

исследовательская группа

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,
металлургии и химической промышленности

Обзор рынка шунгита в СНГ

*Издание 2-е
дополненное и переработанное*

*Москва
апрель, 2010*

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	9
Введение. Общие сведения о шунгите	10
1. Минерально-сырьевая база шунгита в СНГ	13
2. Классификация шунгитосодержащих руд, добыча и методы переработки. Производство товарной продукции из шунгита в СНГ в 2002-2009 гг.	17
3. Предприятия СНГ, выпускающие товарную продукцию на основе шунгита	19
ООО «НПК «Карбон-Шунгит» (Россия)	19
ООО «Кондопожский шунгитовый завод» (Россия).....	23
ТОО ГРК «Коксу» (Казахстан).....	27
Другие предприятия.....	35
4. Экспорт-импорт шунгитовой продукции в России в 2002-2009 гг.	37
5. Потребление шунгита в России.....	40
5.1. Баланс производства-потребления в 2002-2009 гг.	40
5.2. Структура потребления	42
5.3. Основные отрасли-потребители	45
<i>Металлургическая промышленность</i>	48
<i>Строительная промышленность</i>	52
<i>Другие области потребления</i>	56
5.4. Основные предприятия-потребители шунгита	62
<i>Группа «Евразхолдинг» (ОАО «НКМК» и ОАО «ЗСМК») (г. Новокузнецк, Кемеровская обл.)</i>	62
<i>ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» (г. Липецк)</i>	65
<i>ОАО «Челябинский металлургический комбинат» (г. Челябинск)</i>	67
<i>ЗАО «Лендорстрой» (г. Санкт-Петербург)</i>	69
<i>ООО «Неман» (г. Санкт-Петербург)</i>	70
<i>ЗАО Фирма «Строитель» (г. Лыткарино, Московская обл.)</i>	72
5.5. Перспективы использования шунгита	74
6. Выводы. Прогноз рынка шунгита в России	78
Приложение 1: Заключение о пригодности щебня из Нигозерского месторождения шунгитосодержащих пород для дорожного строительства	82
Приложение 2: Заключение о физико-механических характеристиках щебня из шунгитосодержащих сланцев «Нигозерское» для балластного слоя железнодорожного пути	83

Приложение 3: Заключение о физико-механических характеристиках щебня из шунгитсодержащих сланцев «Нигозерское» для строительных работ	84
Приложение 4: Заключение о физико-механических характеристиках щебня из шунгитсодержащих сланцев «Нигозерское» для щебеночных оснований и покрытий автомобильных дорог	85
Приложение 5: Заключение по результатам сравнительной оценки экранирующих свойств строительных материалов различного состава....	86
Приложение 6: Заключение 26 Центрального НИИ по шунгиту	89
Приложение 7: Контактная информация предприятий-производителей и потребителей шунгита в СНГ	90

Список таблиц

- Таблица 1: Химический состав шунгитовых пород Карелии, %
- Таблица 2: Вещественный состав шунгитовых пород Карелии
- Таблица 3: Требования к шунгитам для использования при производстве чугуна, ферросплавов и др. продукции в черной металлургии
- Таблица 4: Объем производства товарной шунгитовой продукции в России в 2002-2009 гг., тыс. т
- Таблица 5: Средний химический состав шунгитовых пород Зажогинского месторождения (макроэлементы), %
- Таблица 6: Средний химический состав шунгитовых пород Зажогинского месторождения (микроэлементы), %
- Таблица 7: Основные российские потребители шунгитовой продукции ООО «НПК «Карбон-Шунгит» в 2002-2009 гг., тыс. т
- Таблица 8: Стоимость различных фракций шунгитовых продуктов ООО «НПК «Карбон-Шунгит» в 2009 г., руб.
- Таблица 9: Основные потребители шунгитовой продукции ООО «КШЗ» в 2002-2009 гг., тыс. т
- Таблица 10: Стоимость различных фракций шунгитовых продуктов ООО «КШЗ» в 2009 г., руб.
- Таблица 11: Марки тауритов ГРК «Коксу» и их гранулометрические характеристики
- Таблица 12: Химический состав тауритовых концентратов (КТСФ) ГРК «Коксу», %
- Таблица 13: Марки сертифицированных тауритов ГРК «Коксу» для использования в качестве сорбентов
- Таблица 14: Области применения тауритов по маркам
- Таблица 15: Эффективность очистки воды от загрязнений коксуйским шунгитом
- Таблица 16: Цены на шунгитовую продукцию НПО «Экология» в 2009 г., руб.
- Таблица 17: Цены грунта на основе шунгита производства НПО «Экология» в 2009 г., руб.
- Таблица 18: Экспорт шунгита РФ в 2002-2009 гг. по направлениям поставок, т
- Таблица 19: Импорт шунгита РФ в 2002-2009 гг. по направлениям поставок, т
- Таблица 20: Основные импортеры российской шунгитовой продукции в 2004-2009 гг., т
- Таблица 21: Баланс производства и потребления шунгита в России в 2002-2009 гг., тыс. т
- Таблица 22: Современные области возможного применения шунгитов
- Таблица 23: Основные российские потребители шунгита по отраслям и объемы их потребления в 2005-2009 гг., тыс. т
- Таблица 24: Основные параметры и характеристики базовых магниезиальных растворных смесей ООО «Альфапол»

Таблица 25: Основные параметры и характеристики базовых магнезиальных бетонных смесей ООО «Альфапол»

Таблица 26: Основные свойства ТШП марок «Новокарбон»

Таблица 27: Поставки шунгита в ЗАО «Экохиммаш» в 2005-2009 гг., тыс. т

Таблица 28: Стоимость шунгитового щебня ООО «Неман» в 2009 г., руб.

Таблица 29: Показатели очистки воды с помощью шунгита

Таблица 30: Результаты испытаний по изменению содержания нефтепродуктов и взвешенных веществ (в пробах воды на выходе из шунгитового фильтра, установленного на МКАД при пересечении с р. Яузой), мг/л

Список рисунков

- Рисунок 1: Месторасположение шунгитовых месторождений Карелии
- Рисунок 2: Динамика производства товарной шунгитовой продукции ООО «НПК «Карбон-Шунгит» в 2002-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 3: Динамика производства товарной шунгитовой продукции ООО «Кондопожский шунгитовый завод» в 2002-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 4: Региональная структура поставок шунгитового щебня ООО «КШЗ» в 2009 г., %
- Рисунок 5: Эффективность использования шунгита в качестве экранирующего материала при локализации ртутных загрязнений
- Рисунок 6: Динамика экспорта-импорта шунгитовой продукции в 2002-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 7: Динамика производства и потребления шунгита в РФ в 2002-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 8: Отраслевая структура потребления шунгитовой продукции в России в 2006-2009 гг., %
- Рисунок 9: Региональная структура потребления шунгитовой продукции в России в 2006-2009 гг., %
- Рисунок 10: Динамика потребления шунгита в металлургической отрасли в 2005-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 11: Динамика потребления шунгита в строительной отрасли в 2005-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 12: Динамика потребления шунгита в ФГУП «НИИХИММАШ» в 2006-2008 гг., тыс. т
- Рисунок 13: Динамика потребления шунгита в ОАО «Тверской машиностроительный завод» в 2005-2008 гг., тыс. т
- Рисунок 14: Динамика потребления шунгита в ОАО «Журавский охровый завод» в 2007-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 15: Динамика потребления шунгита в ОАО «НКМК» и ОАО «ЗСМК» в 2005-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 16: Динамика выпуска чугуна в ОАО «НКМК» и ОАО «ЗСМК» в 1994-2009 гг., млн т
- Рисунок 17: Расход сухого скипового кокса на выпуск чугуна в ОАО «НКМК» и ОАО «ЗСМК» в 2005-2008 гг., кг/т
- Рисунок 18: Расход шунгита на выпуск чугуна в ОАО «НКМК» и ОАО «ЗСМК» в 2005-2008 гг., кг/т
- Рисунок 19: Динамика выпуска чугуна ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» в 2000-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 20: Расход сухого кокса и шунгита на выпуск чугуна ОАО «ЛМЗ «Свободный сокол» в 2005-2008 гг., кг/т
- Рисунок 21: Динамика выпуска чугуна ОАО «Челябинский металлургический комбинат» в 1998-2009 гг., тыс. т
- Рисунок 22: Расход сухого кокса на выпуск чугуна ОАО «Челябинский металлургический комбинат» в 2005-2008 гг., кг/т

Рисунок 23: Динамика использования шунгитового щебня в ООО «Неман» в 2005-2009 гг., тыс. т

Рисунок 24: Динамика использования шунгита в ЗАО «Строитель» в 2005-2009 гг., тыс. т

Рисунок 25: Производство шунгита и чугуна в 2008-2009 гг., в % к 2007 г.

Рисунок 26: Производство шунгита и ЖБК в 2008-2009 гг., в % к 2007 г.

Рисунок 27: Прогноз производства шунгита в России до 2015 г., тыс. т

Аннотация

Настоящий отчет посвящен исследованию текущего состояния рынка шунгита в СНГ и прогнозу его развития. Отчет состоит из 6 частей, содержит 91 страницу, в том числе 27 рисунков, 30 таблиц и 7 приложения. Данная работа является кабинетным исследованием. В качестве источников информации использовались данные Федеральной службы государственной статистики РФ (ФСГС РФ), Государственного комитета по статистике стран СНГ, Федеральной таможенной службы РФ (ФТС РФ), официальной статистики железнодорожных перевозок РФ, отраслевой и региональной прессы, годовых и квартальных отчетов эмитентов ценных бумаг, а также интернет-сайтов предприятий-производителей и потребителей.

В **первой** главе отчета дана оценка минерально-сырьевой базы шунгита в России/СНГ, приведены краткие данные о месторождениях шунгита, их характеристики и запасы сырья.

Во **второй** главе отчета приведена технологическая классификация шунгитов, представлены предприятия СНГ, выпускающие шунгитовую продукцию, показаны статистические показатели ее выпуска в 2002-2009 гг.

Третья глава отчета посвящена описанию предприятий СНГ, выпускающих шунгитовую продукцию, приводятся номенклатура товарной продукции, цены, области использования и основные потребители.

В **четвертой** главе приведены сведения об уровне экспортно-импортных операций с шунгитовой продукцией в России в 2002-2009 гг., приведены объемы этих поставок, среднегодовые контрактные цены на различные виды шунгита.

В **пятой** главе отчета рассматривается потребление шунгита в России. В данном разделе приведен баланс его производства – потребления (2002-2009 гг.), отраслевая структура потребления, приведены основные российские потребители (с объемами потребления в 2002-2009 гг.), а также описано текущее состояние и перспективы развития крупнейших предприятий-потребителей.

В **шестой**, заключительной, главе отчета даны оценки возможного потребления шунгита в целом по России и отдельным областям использования.

В приложениях помимо различных заключений о шунгитовой продукции представлена контактная информация производителей и потребителей шунгита в СНГ.

Введение. Общие сведения о шунгите

Шунгиты как новый промышленный продукт вошли в XXI век в качестве многоцелевого сырья для различных отраслей и сфер жизнедеятельности (металлургия, строительство, химия, коммунальное хозяйство, экология, медицина, сельское хозяйство и др.). Это обусловлено уникальным комплексом свойств шунгитов, которые во многом связаны с необычной особой (шунгитовой) структурой углерода.

Шунгитовую структуру определяют как некристаллическую метастабильную неграфитируемую, глобулярную, фуллереноподобную. Главным элементом этой структуры является глобула с размерами 100-300 Å⁰ (10-30 нанометров). Глобула имеет луковичную структуру и способность в небольших пределах изменять упорядоченность внутри фуллереноподобных слоев и расстояние между слоями. Это находит отражение в определении – «метастабильность структуры» шунгитового углерода. Структура самих глобул устойчива против фазовых переходов шунгитового углерода в другие типы кристаллического углерода – графит и алмаз.

Шунгиты (от названия села Шуньга в Карелии) – докембрийские горные породы, насыщенные углеродным (шунгитовым) веществом в некристаллическом состоянии. При метаморфизме переходят в графитоиды, скрытокристаллические графиты.

Нестратифицированные шунгиты содержат до 99% углерода и встречаются в виде пластовых и секущих жил, гнезд, миндалин. Цвет черный с сильным полуметаллическим блеском, излом раковистый; твердость по минералогической шкале 3-3,5.

Стратифицированные шунгиты образуют пласты различной мощности в составе вулканогенно-осадочных толщ среднего протерозоя.

Различаются шунгитовые породы по составу минеральной основы (алюмосиликатной, кремнистой, карбонатной) и количеству шунгитового вещества.

Шунгитовые породы с силикатной минеральной основой подразделяются на малоуглеродистые шунгитсодержащие (до 5% C), среднеуглеродистые (5-25% C) и высокоуглеродистые (25-80% C).

Шунгиты – специфичные углеродосодержащие породы, уникальные по составу и структуре образования. Они представляют собой необычный по структуре природный композит, содержащий равномерное распределение высокодисперсных кристаллических силикатных частиц в аморфной углеродной матрице. Средний размер силикатных частиц – от 1 до 10 мкм.

Физические свойства шунгитовых пород характеризуются высокой плотностью (в куске) – 2,3 г/см³; прочностью на сжатие – 1000 кг/см². Шунгитовый углерод обладает аморфной структурой, устойчивой против графитации, характеризуется высокой реакционной способностью в термических процессах, высокими сорбционными и каталитическими свойствами, электропроводностью и химической стойкостью.

Шунгитовые породы разных разновидностей имеют разный химический и минеральный состав (табл. 1-2), что указывает на необходимость учитывать это при их применении.

Таблица 1: Химический состав шунгитовых пород Карелии, %

Содержание	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	C _{св}	S _{общ}
Трещиноватые											
Среднее	47,04	0,25	4,16	1,13	0,42	0,57	0,08	0,117	1,225	44,57	0,38
Мин.	38,62	0,19	3,11	0,35	0,27	0,43	0,01	0,03	0,94	31,9	0,13
Макс.	61,02	0,38	5,6	2,06	0,52	0,88	0,14	0,52	1,56	53,32	0,93
Массивные											
Среднее	54,42	0,23	3,74	1,49	0,55	0,59	0,17	0,062	1,342	36,57	0,9
Мин.	41,82	0,14	2,1	0,37	0,14	0,21	0,07	0,03	0,58	22,17	0,11
Макс.	71,04	0,3	5,09	2,96	1,72	1,67	0,56	0,12	2,24	50,4	1,9
Кварц-шунгитовые брекчии с миндалинами											
Среднее	60,58	0,201	3,16	1,17	1,06	0,54	0,13	0,048	0,964	31,42	0,73
Мин.	44,57	0,14	2,27	0,21	0,45	0,26	0,01	0,02	0,6	22,8	0,2
Макс.	70,07	0,32	4	4,12	4,04	1,65	0,43	0,1	1,74	44,31	2,65
Кварц-шунгитовые брекчии											
Среднее	62,44	0,182	2,96	1,07	0,42	0,44	0,09	0,039	0,789	31,04	0,38
Мин.	47,72	0,1	2,04	0,3	0,14	0,21	0,01	0,01	0,48	15,63	0,1
Макс.	76,8	0,26	4,14	3,14	0,87	0,87	0,29	0,08	1,51	46,84	1,32

Источник: «Шунгитовые породы Карелии», Петрозаводск, 1981

Таблица 2: Вещественный состав шунгитовых пород Карелии

Порода	Компоненты осадка (расчёт на минеральную составляющую), %				
	Кварц	Глинистые минералы	Иллит+монт-мориллонит	Полевые шпаты	Карбонаты
Шунгиты первой и второй пачек					
Первая пачка	18,95	22,71	16,86	32,13	13,39
Вторая пачка	66,82	19,49	17,17	3,49	4,81
Шунгиты с высоким содержанием углеродистого вещества					
Кремнистые	45,0	31,0	27,1	12,0	3,3
Натриевые	19,5	18,2	13,4	48,3	3,3
Калиевые	20,9	43,7	32,2	24,7	2,8

Порода	Компоненты осадка (расчёт на минеральную составляющую), %				
	Кварц	Глинистые минералы	Иллит+монт-мориллонит	Полевые шпаты	Карбонаты
Шунгиты с относительно низким содержанием углеродистого вещества					
Калиевые	58,9	26,5	18,7	5,3	2,6
Натриевые	21,5	25,8	14,3	41,6	2,0
Карбонатные	30,4	22,3	17,7	6,0	33,7

Источник: «Шунгитовые породы Карелии», Петрозаводск, 1981

Шунгизит получают при обжиге шунгитовой породы, в результате которого образуются замкнуто-ячеистые гранулы шунгизита. Источниками газообразования, приводящими к вспучиванию, формированию и упрочнению замкнуто-пористой структуры гранул шунгизита, являются химически связанная вода минералов, сульфаты и оксиды железа. Основной компонент, обеспечивающий вспучиваемость шунгитовых сланцев при их обжиге, высокодисперсное шунгитовое вещество, содержащееся в сланцах в количестве 2%. Перспективные запасы шунгитов для производства шунгитового гравия находятся в Карелии, Магаданской области и в Казахстане. Наиболее изучены шунгитовые породы Карелии. Используют шунгизит в качестве вспученных легких заполнителей и теплоизоляционных материалов.

Области возможного применения шунгита достаточно широки. К основным относятся металлургия и строительство.

В *металлургии* шунгит используют при доменной плавке для повышения содержания кремния в чугуне путем загрузки шунгита в доменную печь вместо ферросилиция, в желобных и леточных массах в качестве упрочняющей добавки вместо металлургического кокса и карбида кремния. В *строительной отрасли* – для выпуска специальных бетонов, асфальтов, кирпичей, штукатурки.

Также, шунгит применяют и в *химической промышленности* при производстве лаков, красок, эмалей, шин и резинотехнических изделиях и т.д.

1. Минерально-сырьевая база шунгита в СНГ

В СНГ запасы шунгитосодержащих пород обнаружены в России и Казахстане. При этом пока разведано 5 месторождений – **Зажогинское, Нигозерское, Шунгское, Мягрозерское и Коксу**.

Все месторождения России расположены в Республике Карелия, в Медвежьегорском и Кондопожском районах (рис. 1).

Общий объем запасов шунгитовых пород месторождений России превышает 80 млн т по категории А+В+С₁. Суммарные прогнозные ресурсы шунгитовых пород Карелии оцениваются на уровне 2 млрд т.

Зажогинское месторождение (Максовская залежь и Зажогинский участок) шунгитовых пород расположено в 3 км ЮВ с. Толвуя – ближайшей пристани на Онежском озере, расстояние до ближайшей ж. д. станции Кяппесельга и Пергуба – по 70 км.

Геологоразведочные работы начались на месторождении в 1974 г., детальная разведка Максовской залежи закончена в 1985 г., Зажогинского участка – продолжилась в 1988, 1993-1995 гг.

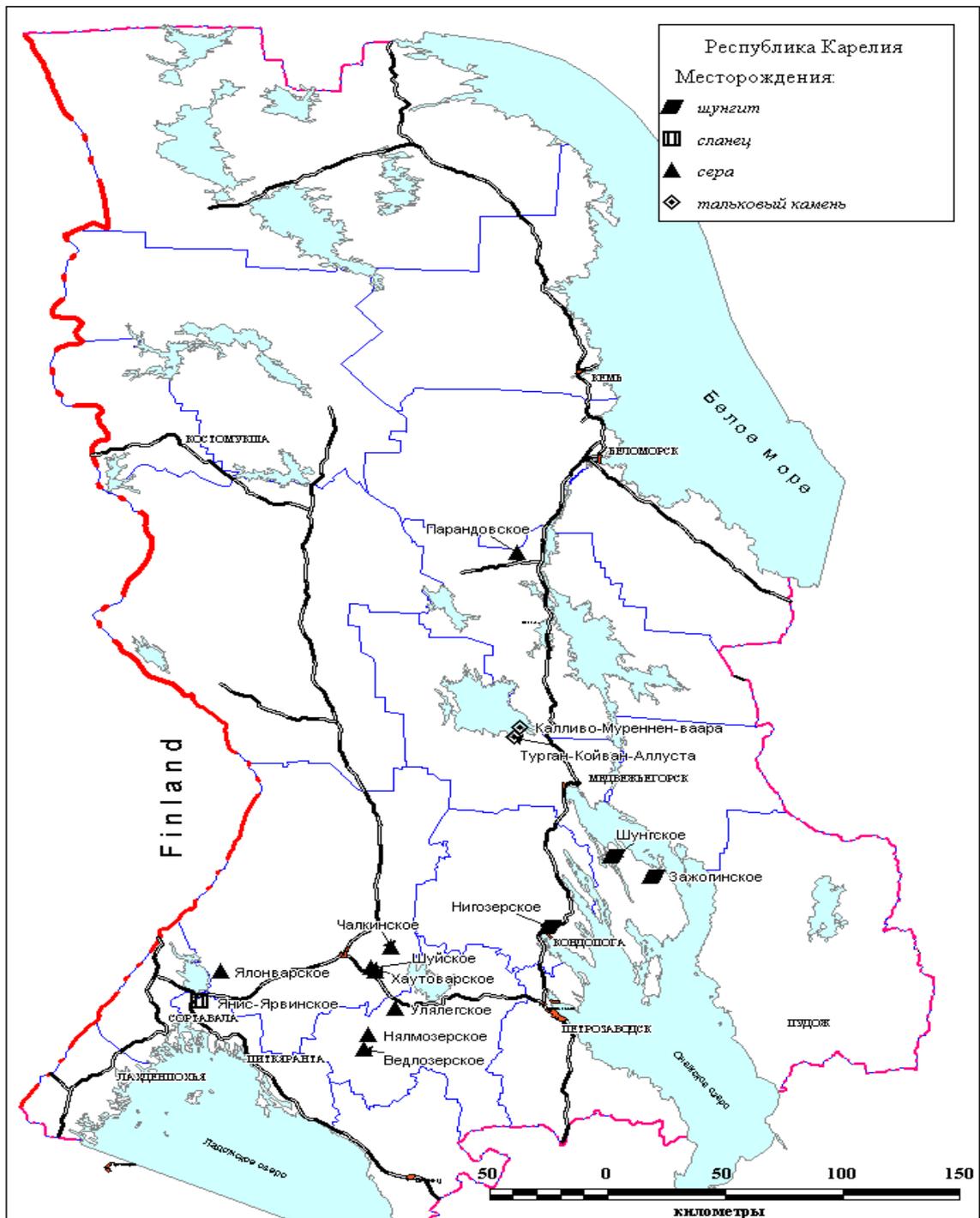
Химический и вещественный состав пород Зажогинского месторождения приведен в табл. 1 и 2. Как видно, шунгитовые породы разных разновидностей имеют разный химический состав, при этом содержание углерода находится в пределах 31-45%.

Максовская залежь на 58,9% сложена брекчированными породами (тяготеют к кровле), на 40,2% – массивными (тяготеют к подошве), 0,2% объема залежи – слоистые породы (у контура выклинивания).

Зажогинский участок – на 75,2% залежь сложена брекчированными (катаклазированными) породами (тяготеют к кровле), на 22,7% – массивными (тяготеют к подошве), 2% объема – слоистые породы (4 контура выклинивания).

Максовская залежь имеет линзовидную форму, залегание пород наклонное, мощность до 120 м. В контуре карьера установлены семь залегающих промышленных тел шунгитовых пород, имеющих пластообразную форму. Запасы шунгитовой породы залежи по категории А+В+С₁ – 29862,9 тыс. т, С₂ – 3126,7 млн т. Среднее содержание углерода С_{св} в контуре подсчета запасов составляет 29,5%, максимальное – 51,3%. В северо-западном направлении Максовская залежь соседствует с Калейской залежью, которая практически не изучена.

Рисунок 1: Месторасположение шунгитовых месторождений Карелии



Источник: «Карелнедра»

Зажогинская залежь имеет линзовидную форму, залегание пород наклонное, мощность до 59 м. Запасы шунгитовой породы залежи по категории $A+B+C_1$ – 1741,3 тыс. т, C_2 – 3522,2 млн т. Среднее содержание $C_{св}$ в эксплуатационном блоке по результатам опробования 1992 г. составляет 27,4%.

Постоянные кондиции Максовской залежи составлены институтом «Гипроруда» в 1984 г., утверждены ГКЗ СССР 15.02.85 г. Качество