извлечь несколько ценных минералов (или компонентов), используемых в различных областях промышленного производства: огнеупорное, керамическое, стекольное, химическое, строительное и т.д.

В зависимости от форм нахождения полезных компонентов выделяются различные типы комплексных месторождений (Изоитко, Щипцов, 2001). Примерами таких типов могут служить:

1. один главный индустриальный минерал, содержащий несколько ценных примесей;
2. два или более индустриальных минералов в горной породе;
3. совокупность рудных и индустриальных минералов в рудоносной толще;
4. индустриальное многокомпонентное сырье;
5. многообразие сортов индустриальных минералов промышленного значения
6. техногенные месторождения

Необходима организация комплексных исследований, включая в себя исследования по научному геологическому прогнозу месторождений, совершенствованию технологий добычи, переработки, технологии создания строительных материалов и экономическому обоснованию развития минерально-сырьевой базы строительных материалов.

Литература

Геолого-технологическая характеристика крупного проявления анортозитов Котозерского участка (северная Карелия). Щипцов В.В. и др. // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып.7 Петрозаводск, 2004. – С.151-162

Изоитко В.М., Щипцов В.В. К вопросу о комплексности месторождений полезных ископаемых // тез. докл. Годичного собрания ВМО «Минералогия - основа использования комплексных руд». – С-Пб., 2001

Минерально-сырьевая база Республики Карелия. Михайлов В.П. и др. Книга 1. Петрозаводск, 2004. – 280 с. + вкл.

Щипцов В.В. Обзор и оценка индустриальных минералов республики Карелия // Геология рудных месторождений, т.47, №1, 2005 – с.3-15

POTENTIAL RAW MATERIALS BASE FOR ORGANIZATION OF CEMENT PRODUCTION IN KARELIA

V.V. Schiptsov, G.A. Lebedeva, G.P. Ozerova, V.P. Iljina

Institute of Geology, KarRS RAS

Availability of carbonate low-magnesia minerals and clay raw material makes it possible to establish production of cement in many administrative regions in Karelia. Louhsky region, where the largest deposit of limestone – Sovajarvy and of carbonatites – Tikshozero are located, is a feasible candidate for that.

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАРЕЛИИ

В.В. Щипцов, Г.А. Лебедева, Г.П. Озерова, В.П. Ильина

Институт геологии, Карельский научный центр РАН

Большинство гидравлических вяжущих веществ, таких как цемент, известь и др. являются продуктами силикатных технологий, в общем случае включающих технологические процессы добычи минерального сырья, его глубокой механической и термической переработки.

В 1999-2002 гг. в промышленности строительных материалов отмечается устойчивый рост производства практически по всем основным видам продукции. Так объем выпуска цемента ежегодно увеличивался соответственно (млн. т): в 1999 – 28,5, 2000 – 32,4, 2001 – 35,3, 2002 – 37,7. В 2002 г. по сравнению с 2001 г. производство цемента увеличилось на 6,9% (Баринова, 2003). Однако с увеличением крупнопанельного домостроения в жилищном строительстве в 2006-2007 гг. в России может возникнуть дефицит цемента – порядка 2 млн. тонн в год, а к 2010 г. от 5 до 10 млн. т. Причиной является дефицит производственных мощностей в цементной промышленности. По прогнозам отраслевых аналитиков, только за счет увеличения этих статей себестоимости цемента цена на него к 2010 году увеличится на 120% и практически сравняется со среднеевропейской - $ 85-90 за тонну.

В связи с этим возникает необходимость оценки местной сырьевой базы для производства цемента в Карелии.

В целом, для производства цемента используется карбонатное сырье, содержащее не более 4% MgO, глины, а также корректирующие добавки.

Карбонатное сырье. На территории Карелии выявлено 150 ресурсных проявлений карбонатных пород. Разнообразные по своему возрасту, минералогическому и химическому составу, а также по физико-механическим свойствам, карбонатные породы Карелии относятся почти все к осадочно-метаморфическим образованиям.

Основные типы карбонатных пород представлены: доломитезированными известняками (Рускеала, и др.), окварцованными доломитами (Оленеостровское); слоистыми (доломит, кальцит) доломитами (Рускеала1, Оленеостровское); рудными гематитовыми, известковистыми доломитами; доломитами с серным колчеданом и слюдистыми породами. Кроме того, в небольшом количестве развиты карбонатные сланцы и карбонатиты.

Основными минерами карбонатных пород являются кальцит и доломит. В качестве примесей присутствуют кварц, мусковит, серицит, хлорит, тальк, рудный минерал, глинистое вещество. Содержание компонентов в доломитезированных известняках и доломитах изменяется (масс.%), по месторождениям: CaO 18,8-30,36; MgO 10,88-35,0, (по рудопроявлениям) CaO 28,16-31,47; MgO 16,25-28,8. Различие доломитов по химическому составу обуславливается в основном количественным соотношением содержащихся в них минералов. По вещественному составу доломитизированные известняки и доломиты не соответствуют требованиям к карбонатному сырью для производства цемента (MgO более 4%). Чистые известняки составляют менее 1% от всех разведанных запасов.

Маломагнезиальные известняки (содержание MgO < 4%) залегают, главным образом, в виде отдельных горизонтов и линз среди пород с более высоким содержанием MgO (доломитизированных известняков, доломитов).

Месторождения известняков выявлены в различных районах Карелии: Сортавальском (Рускеала-1, Рускеала-2), Муезерском (Чирка-Кемь), Медвежьегорском (Остреченское, Оленеостровское), Лоухском (Соваярви, Вуориярви).

При проведении геолого-разведочных работ известняки испытывались для производства воздушной извести, месторождения : Рускеала-1 (запасы по А+В – 888 тыс. $м^3$), Оленеостровское (известняки и доломиты – $А+В+С_1$ – 4540 тыс. т.), Чирка-Кемь ($А+В+С_1$ – 570 тыс. $м^3$) и силикатного кирпича : Остреченское ($С_1$ – 230 тыс. $м^3$).

Наиболее крупное месторождение (Соваярви) находится в Лоухском районе. Месторождение разведано на цементное сырье на площади 50 $км^2$ (на 10 участках). Это месторождение представляется наиболее перспективным в качестве сырьевой базы цементного производства в Карелии.

Важное значение также имеют апатитоносные карбонатиты Тикшеозерского месторождения (Лоухский район), запасы которых составляют более 1 мрд тонн. Использование карбонатитов для производства цементов будет возможно при комплексном освоении месторождения со строительством обогатительной фабрики, по производству апатитового концентрата и кальцитового продукта.

Глины. Во всех административных районах Карелии имеются месторождения или ресурсные проявления глин. Общее число выявленных объектов глин на территории Карелии превышает полторы сотни. Подготовленных к промышленному освоению числится 9 месторождений. К группе разрабатываемых относятся Вороновское (АО «Кондопога», производительность 50 млн. шт. в год кирпича) и Бесовецкое (АОЗТ «Кондопожский шунгизитовый завод», производительность 10 млн. шт. в год условного кирпича) месторождения. В 1998 году в группе подготовленных к освоению учтено одно Куокканиемское месторождение, резервными являются 6 месторождений (Летнереченское, Рыборецкое, Ляскельское, Ивинское, Ладвинское, Шуерецкое).

К промышленному сырью по балансовым запасам, относятся следующие месторождения глин (тыс. $м^3$): Бесовецкое А +В+ С1 - 1458; Вороновское $С_2$ - 1885, А +В +$С_1$ - 1846; Куокканиемское $А+В+С_1$ - 1276; Летнереченское $С_2$ - 2381; Ивинское $С_2$ - 37571, А +В +$С_1$ - 8598; Рыборецкое В +$С_1$ - 140; Ляскельское $С_2$ - 388, В +$С_1$ - 517; Ладвинское $С_2$ - 1114, А +В +$С_1$ - 1536; Шуерецкое $А+В+С_1$ - 2478. Суммарные балансовые запасы глинистого сырья по категориям соответственно равны (тыс. $м^3$): $А+В+С_1$ - 20230, $С_2$ - 40958.

Глины Карелии, принадлежат к четырем генетическим типам: ледниковые, озерно-ледниковые и ленточные, морские, озерные. Все генетические типы глин Карелии характеризуются непостоянным химическим составом, зависящим от минералогического состава глинистого вещества, присутствия остатков первичной материнской породы и содержания различных примесей, внесенных в процессе переотложения глин. Содержание отдельных химических компонентов у них колеблется в широких пределах: SiO_2 45-75%, Al_2O_3 11-23 %, TiO_2 0-1%, Fe_2O_3 0,25-10%, CaO + MgO 1-12% и Na_2O+K_2O 0,5-10% . Химический состав характеризует глины как полиминеральные.

Главными породообразующими минералами глин, как морского так и озерно-ледникового происхождения, являются гидрослюды, монтмориллонит, каолинит, кварц, хлорит и амфибол. В качестве примесей в глинах присутствуют мусковит, биотит, лимонит, микроклин, плагиоклаз, циркон, турмалин, обломки диатомей и органическое вещество. Примером глин, содержащих каолинит являются глины Вороновского месторождения, их состав следующий (%): гидрослюда 10-35, каолинит до 10, хлорит 5-20, кварц 9, плагиоклаз 20. Гидрослюдистые глины Куокканиемского месторождения содержат (%): гидрослюду 50-60, гидроокислы железа 5-6, магнезиальные хлориты 20-25. В песчаных фракциях преобладает кварц 70-75, полевой шпат 20-25. Монтмориллонитовые глины Чупинского месторождения представлены следующими минералами (%): монтмориллонит 87,74-92,42, кварц (трепел) 2,31-5,36, полевой шпат 1,17-2,41, биотит 0,49-0,82, мусковит 0,20-0,45, амфибол 0,30-0,40, гидроксиды железа 0,50-0,61.

Гранулометрический состав свидетельствует о преобладании в глинах пылеватой (17-98%) и глинистой (до 64%) фракций. Огнеупорность глин изменяется от 1050° до 1350°С. Коэффициент чувствительности к сушке низкий, изменяется от 0,3 до 0,9. В зависимости от температуры и степени спекания, глины Карелии относятся к группе (ГОСТ 9169-75) низкотемпературного спекания (до 1100°С).

По величине механической прочности на изгиб (1,8-4,4 Мпа) и сжатия (7,5-30 Мпа), глины после обжига при 950°С относятся к группе с высокой механической прочностью и соответствуют маркам кирпича от 75 до 300 (ГОСТ 530-95 «Кирпич и камни керамические»). Морозостойкость образцов из всех глин удовлетворительная (не менее 15 циклов).

По своим химическим показателям глины Карелии отвечают техническим условиям на сырье для портландцемента. К промышленному освоению подготовлено 9 месторождений. Из них наиболее крупное по запасам – Ивинское (Прионежский район). В настоящее время разрабатываются два: Вороновское (Кондопожский район) и Бесовецкое (Прионежский район).

Корректирующие добавки. На Костомукшском ГОКе при обогащении железных руд ежегодно образуется около 14 млн. т отходов в виде железисто-кварцевых песков. Химический состав их следующий (масс. %): SiO_2 –74,58-74,80, TiO_2 – до 0,14, Al_2O_3 – 2,38-2,80, Fe_2O_3 –8,85-10,02, FeO – до 5,89, MnO до 0,087, MgO –1,66-1,94, CaO –1,48-2,05, Na_2O –0,37-0,57, K_2O –0,09-0,94, H_2O –до 0,02, S-до до 0,21, п.п.п. –до 3,01. Они могут быть использованы в качестве железисто-кремнеземистой добавки для производства портландцемента.

Выводы. Проведенная оценка минерально-сырьевой базы Карелии показывает, что в данном регионе имеются основные виды полезных ископаемых, которые могут найти применение при производстве цемента: маломагнезиальные карбонатные породы, глины.

Таким образом, наличие сырьевой базы карбонатного маломагнезиального и глинистого сырья может явиться основой для организации производства цемента в некоторых административных районах Карелии. На наш взгляд, перспективным является Лоухский район, где находится наиболее крупное месторождение известняков – Соваярви и карбонатитов – Тикшеозеро. В этом же районе расположено Софпорогское месторождение глин, с разведанными запасами 529 тыс. м^3.

Окончательный вывод о целесообразности производства цемента на базе местных видов сырья может быть сделан после проведения дополнительных геолого-разведочных работ, лабораторных и промышленных испытаний, выполнения технико-экономических расчетов.

Литература

Баринова Л.С. Силикатные строительные материалы – основной вид продукции промышленности строительных материалов /Труды Межд. науч-практич конф. "Наука и технология силикатных материалов – натоящее и будущее" т.1, М., 14-17 октября 2003 г. С. 7-12.

GEOLOGICAL AND REGIONAL-ECONOMICAL FACTORS FOR CREATION OF NEW MINERAL RAW MATERIALS FLOWS IN THE EUROPEAN NORTH

N.P.Yushkin, I.N.Burtsev

Institute of Geology, Komi RS, UB RAS