

**А.Я.ТУТАКОВА**, канд. геол.-минерал. наук, доцент, *atutakova@mail.ru*  
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

**A.Ya.TUTAKOVA**, PhD in geol. & min. sc., associate professor, *atutakova@mail.ru*  
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

## ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТИПЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА

По приоритетным параметрам в условиях современного рынка – декоративным свойствам и выходу блоков выделены геолого-промышленные типы месторождений облицовочного камня Карельского перешейка. Приведены наиболее важные параметры для геолого-экономической оценки месторождений облицовочного камня, рекомендации по проведению геологоразведочных работ и примеры использования облицовочного камня эксплуатируемых месторождений.

**Ключевые слова:** облицовочный камень, декоративные свойства, выход блоков, геолого-промышленные типы.

## GEOLOGICAL-AND-RECOVERABLE TYPES OF FACING STONE DEPOSITS ON KARELIAN ISTHMUS

By the priority parameters under conditions of the up-to-date market – decorative properties and the output of blocks – the geological-recoverable types of the facing stone deposits are selected among known ones on Karelian Isthmus. There are indicated parameters most important for geologic-economical estimation of those deposits, and made for methods of geological-exploration work, with examples of using the facing stones from currently mined deposits.

**Key words:** facing stone, decorative properties, output of blocks, geological-recoverable types.

Геолого-промышленная классификация учитывает геологические особенности и промышленное значение месторождений и является основой проектирования поисков и разведки, экспертизы и экономической оценки месторождений полезных ископаемых. Каждое месторождение характеризуется геолого-промышленными параметрами, которые отражают размер месторождения, качество полезного ископаемого, определяют технологию добычи и переработки минерального сырья и позволяют оценить его экономическую значимость [1].

Декоративные свойства (или декоративность), выход блоков (или блочность) и физико-механические свойства определяют

возможность использования горной породы в качестве облицовочного камня и, соответственно, экономическое значение месторождения. В условиях современного рынка такие геолого-промышленные параметры, как декоративные свойства камня и выход блоков, стали приоритетными при оценке перспективности проявления или месторождения облицовочного камня на Карельском перешейке (Выборгский и Приозерский районы Ленинградской области).

Обеспеченность балансовыми запасами эксплуатируемых и разведанных месторождений облицовочного камня региона составляет от 30-40 до 150-180 лет и более с возможностью прироста запасов на глубину.

В последнее десятилетие ежегодный объем добычи на каждом эксплуатируемом месторождении составляет от 2-5 до 17-18 тыс.м<sup>3</sup> горной массы, кроме месторождения Возрождение (на участке 8 добывается до 47 тыс.м<sup>3</sup>).

Физико-механические свойства горных пород на Карельском перешейке изучены в значительном количестве проб в предыдущие годы и, как правило, соответствуют государственным стандартам по облицовочному камню, поэтому при проведении геологоразведочных работ частично можно использовать данные месторождений-аналогов.

Учитывая разновидности горных пород, их декоративные свойства и выход блоков (I-III группы объемом 0,7-5 м<sup>3</sup> и более) на Карельском перешейке можно выделить следующие геолого-промышленные типы месторождений облицовочного камня.

*Граниты рапакиви Выборгского массива* имеют розовато-серый, розовый, красно-розовый цвет, овоидные и трахитоидные, выход блоков от 15-18 до 30-35 %; к этому типу относятся известное эксплуатируемое месторождение Возрождение (участок 8), эксплуатируемое месторождение Ала-Носкуа, разведанное месторождение Дубинино. Оценка месторождения Полиловское проведена в 2010 г., оно учтено балансом запасов облицовочных камней в группе «гос.резерв». Еще три проявления обнаружены в результате проведения поисковых работ и относятся в настоящее время к нераспределенному фонду недр: Беличье, Медвежья Гора-II, Крутой Камень.

Примеры использования гранитов рапакиви месторождения Возрождение (участок 8): стела «Городу-герою Ленинграду» на площади Восстания в Санкт-Петербурге, нижний вестибюль станции метро «Достоевская» и многих других станций метро, обелиск «300-летию учреждения ордена Святого Апостола Андрея Первозванного» на 6-7-й линиях Васильевского острова, пьедестал памятника И.С. Тургеневу на Манежной площади у дома 2, памятный знак «Взятию крепости Ниеншанц» в устье реки Охты, памятный знак «Послание через века»

на Университетской набережной, обелиск на месте собора лейб-гвардии Семеновского полка на Загородном проспекте напротив Витебского вокзала, при реконструкции Большой Конюшенной улицы и набережной канала Грибоедова.

Примеры использования гранитов рапакиви месторождения Ала-Носкуа: памятник Александру Невскому на площади Александра Невского, памятник Низами на Каменноостровском проспекте в сквере на пересечении с улицей Рентгена, памятник К.Э. Циолковскому на набережной Обводного канала (на пересечении с улицей Циолковского).

*Лантее-граниты Выборгского массива* розовато-серые и коричневатые, мелко- и среднезернистые, с массивной текстурой; поисковыми работами выявлено одно месторождение – Ильинское, относящееся к нераспределенному фонду недр, прогнозный выход блоков составляет 10-15 %.

*Граниты и гнейсо-граниты Каменногорского, Лазурененского, Заветнинского, Кузнеченского, Приозерского массивов* серого, розовато-серого, розово-красного цвета, со структурой от мелко- до крупнозернистой, массивной или гнейсовидной текстурой; выход блоков составляет от 10 до 25 %; к этому типу относятся эксплуатируемые месторождения Каменногорское и Ладожское и еще 10 проявлений и месторождений. На некоторых из них велась эпизодическая добыча блоков: Кузнечное-2, Лазурное, Бородинское. Месторождения Богатыри, Коминтерн, Бакунинское, проявление Красногорское, два проявления (Сайрола-1 и 2) и одно месторождение (Линиярвинское) Сайрольской группы относятся к нераспределенному фонду недр: месторождения учтены балансом запасов облицовочных камней в группе «гос.резерв». Оценка месторождения Перовское проведена в 2010 г.: это порфировидные граниты розового цвета, приуроченные, вероятно, к мелкой интрузии. Месторождение также относится к нераспределенному фонду недр («гос.резерв»).

Примеры использования гранитов Каменногорского месторождения (серых со слабым розовым оттенком, мелкозернистой

структурой и массивной текстурой): мемориал на Пискаревском кладбище, при реконструкции автовокзала на набережной Обводного канала, на многих станциях метро в Санкт-Петербурге.

Примеры использования гранитов Ладожского месторождения (серого, розовато-серого и розового цвета, с крупнозернистой структурой и массивной, местами гнейсовидной текстурой): памятный знак «300-летию города, порта и таможни» на стрелке Васильевского острова, Ладожский вокзал (внутренняя облицовка стен), памятник Жамбулу Жамбаеву в переулке Джамбула, здание Главного Управления Центрального банка по Санкт-Петербургу на пересечении улицы Ломоносова и набережной реки Фонтанки.

*Граносиениты Оярвинского массива* розовато-коричневого цвета, крупнозернистые, с массивной текстурой; выход блоков – 18-25 %. Месторождения Балтийское и Елизовское эксплуатируются, еще на трех месторождениях добыча блоков приостановлена. Все месторождения расположены на расстоянии от 0,5 до 2 км друг от друга. На месторождениях Балтийское и Елизовское с 2005 г. добыча блоков производится с использованием технологии алмазканатного пиления. Экономически обоснованное применение такой технологии при добыче блоков ограничено содержанием кварца в гранитоидах, которое должно составлять не более 15 %. На эксплуатируемых месторождениях облицовочного камня Карельского перешейка этому требованию удовлетворяют только граносиениты Оярвинского массива. По сравнению с буровзрывным способом, который используется для добычи блоков на других месторождениях Карельского перешейка, технология алмазканатного пиления позволила увеличить выход блоков на 10-15 % и повысить качество товарного блока за счет ровных граней и практически отсутствия микротрещин в блоке.

Примеры использования граносиенитов Оярвинского массива: бизнес-центр «Петровский форт» на Финляндском проспекте (дом 4, литер А), памятник «Маяк» в

парке 300-летия Петербурга в Приморском районе, торговый комплекс «Орбита» на Большом проспекте Петроградской стороны (дом 48), пьедесталы памятников А.А.Собчаку на пересечении 26-й линии и Большого проспекта Васильевского острова, А.А.Ахматовой на набережной Робеспьера (сквер между домами 12-14), А.П.Карпинскому на 20-й линии Васильевского острова у дома 21, Учителю в сквере на пересечении улиц Учительской и Ушинского, памятник Н.К.Рериху в саду «Василеостровец» на 25-й линии Васильевского острова, при реконструкции тротуаров Литейного проспекта, Фурштатской улицы, проспекта Чернышевского.

Облицовочные камни всех эксплуатируемых месторождений на Карельском перешейке использованы при создании фонтанных комплексов у Финляндского вокзала и на Московском проспекте у станции метро «Московская».

*Гнейсы и гранито-гнейсы* серого, розовато-серого и розового цвета; в результате поисковых и разведочных работ выявлено пять объектов: Севастьяновское, Татьянинское, Медвежья Гора-I, Солнечное, Сосновая Горка; выход блоков (преимущественно прогнозный) – 15-25 %. Месторождения Севастьяновское и Сосновая Горка, проявления Медвежья Гора-I и Солнечное относятся к нераспределенному фонду недр.

*Граниты чарнокиты* мелких интрузивных тел темного зеленовато-серого оттенка, мелко- и среднезернистые, с массивной текстурой; поисковыми работами выявлено одно месторождение – Полевое, прогнозный выход блоков 10-20 %. Месторождение учтено балансом запасов облицовочных камней в группе «гос.резерв», запасы относятся к забалансовым.

Перспективы Островского массива *габброидов* в Выборгском районе на облицовочный камень в настоящее время не рассматриваются, так как выход блоков составляет около 10 % и ниже. Одно из месторождений (Островское) уже переведено на баланс строительного камня.

Названия интрузивных массивов и метаморфических комплексов приведены в соответствии с Государственной геологиче-

ской картой масштаба 1:200 000, утвержденной редакционным советом ВСЕГЕИ в 1999 г., листы Р-35-XXIX, XXX.

Для геолого-экономической оценки месторождений облицовочного камня на Карельском перешейке также важны:

- тип и мощность вскрышных пород (предпочтительнее рыхлые четвертичные отложения, локальное наличие коры выветривания интрузивных пород отрицательно влияет на промышленную оценку месторождения);

- превышение объекта над окружающей местностью не менее 10 м (чтобы была возможность разрабатывать месторождение карьером нагорного типа);

- транспортная доступность месторождения (расстояние от месторождения до автомобильной или железной дороги регионального значения, на Карельском перешейке – не более 15 км, и расстояние от месторождения до автодороги местного значения удовлетворительного состояния – не более 1,5 км).

Для положительной геолого-экономической оценки месторождения облицовочного камня в условиях Карельского перешейка мощность вскрышных пород должна составлять в среднем по месторождению не более 2 м. Ее увеличение, преимущественно за счет наличия коры выветривания, должно оцениваться в каждом конкретном случае с учетом декоративных свойств камня и выхода блоков.

Кора выветривания интрузивных пород выявлена на месторождениях граносиенитов Оярвинского массива. В зоне ее развития отмечены неудовлетворительные физико-механические свойства облицовочного камня и значительное снижение выхода блоков, вплоть до невозможности их получения. В связи с этим при поисках, оценке и разведке месторождений в пределах этого массива необходимо уделить большее внимание изучению трещиноватости, обуславливающей выход блоков, и физико-механических свойств граносиенитов.

Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов должно быть проведено в большем количе-

стве проб на объектах Выборгского, Каменогорского, Оярвинского, Лазурненского и Заветнинского массивов, где выявлено наличие горных пород, относимых по этому параметру государственными стандартами не только к первому, но и ко второму классу, что ограничивает их применение во внутренней облицовке.

Основное внимание при поисках, оценке и разведке месторождений облицовочного камня на Карельском перешейке необходимо уделить изучению трещиноватости, обуславливающей выход блоков. По опыту проведения геологоразведочных работ в регионе, количество полигонов (расчисток) с зарисовкой расположения трещин и замером их элементов залегания должно быть не менее четырех на 10 тыс.м<sup>2</sup> (1 га) для подсчета запасов по категории С<sub>1</sub>. Затем в зависимости от удельной трещиноватости рассчитывается прогнозная (теоретическая) блочность [3]. Прогнозный выход блоков можно также определить с помощью объемного моделирования трещин в массиве горных пород и блоков, вписанных в межтрещинное пространство [4].

На стадии разведки важен объем опытно-промышленного карьера для определения фактической блочности: не 50-150 м<sup>3</sup> согласно «Инструкции по применению Классификации запасов...» 1986 и 2007 годов, а не менее 2000 м<sup>3</sup> [2]. При проведении эксплуатационных работ необходимо учитывать направления наиболее развитых трещин в массиве горных пород.

Декоративные свойства облицовочного камня в значительной степени влияют на его стоимость. Геологоразведочные работы на облицовочный камень, активно проводимые на Карельском перешейке в последние 30 лет, позволили выявить перспективные проявления и месторождения с различным цветом и рисунком камня, востребованными и конкурентоспособными в условиях современного рынка.

Месторождения облицовочного камня Карельского перешейка отличает не только разнообразная цветовая палитра, но и близость к крупным городам (особенно к Санкт-Петербургу!), где расположены кам-

необрабатывающие предприятия и значительны масштабы использования этого уникального природного строительного материала. Развитая сеть автомобильных дорог в регионе обеспечивает транспортную доступность большинства месторождений и вновь выявляемых объектов. Возможны поставки конкретного облицовочного камня в необходимом объеме для определенного архитектурного комплекса. Архитектурный облик Санкт-Петербурга и других городов только выиграет от использования облицовочного камня Карельского перешейка.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Поротов Г.С.* Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: Учебник / Санкт-Петербург. горный ин-т. СПб, 2004. 244 с.
2. *Романовский А.З.* К вопросу представительного объема опытного карьера для определения блочности при оценке месторождений облицовочного камня / А.З.Романовский, А.С.Каренин // Разведка и охрана недр. 2005. № 5. С.28-32.

3. *Тутакова А.Я.* Сравнительный анализ методов определения качественных характеристик облицовочного камня Карельского перешейка // Записки Горного института. 2006. Т.167, ч.1. С.41-44.

4. *Тутакова А.Я.* Количественная оценка выхода блоков на месторождения облицовочного камня с помощью трехмерного компьютерного моделирования // Записки Горного института. 2007. Т.173. С.31-32.

#### REFERENCES

1. *Porotov G.S.* Exploration and geological-economic estimation of mineral deposits: Handbook / Saint-Petersburg. Mining Institute. Saint-Petersburg, 2004. 244 p.

2. *Romanovsky A.Z., Karenin A.S.* To the question about representative volume of the pilot quarry to determine the expected lumping while estimation of a facing stone deposit // Exploration and protection of subsurface. 2005. № 5. P.28-32.

3. *Tutakova A.Ya.* Comparative analysis of methods to determine qualitative characteristics of facing stones at Karelian Isthmus // Proceedings of the Mining Institute. 2006. V.167, part 1. P.41-44.

4. *Tutakova A.Ya.* Qualitative appraisal of the lumping output at facing stone deposits with use of computer modeling // Proceedings of the Mining Institute. 2007. V. 173. P.31-32.