

УДК 553.5 (476)

А.А. Богдасаров, Ю.Д. Кожанов

ОБЛИЦОВОЧНЫЕ ГОРНЫЕ ПОРОДЫ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ БРЕСТА

В работе охарактеризованы структурно-текстурные особенности, условия образования, классификация и география месторождений облицовочных горных пород, применяемых в градостроительстве Бреста. Кратко описаны важнейшие сооружения и памятники, которые могут быть использованы в качестве объектов при проведении учебных и научно-популярных экскурсий для студентов, школьников и туристов.

Город Брест, возникший в 1019 году и развивавшийся на перекрестке водных и сухопутных путей как торговый центр, сегодня – современный европейский город, областной центр с более чем 300-тысячным населением. Город, где тянутся к солнцу многоэтажные здания, размашисто входят в панораму города целые кварталы и микрорайоны, улицы, районы новой застройки, корпуса современных деловых центров, банков, супермаркетов, светлые и просторные здания учебных заведений, дворцы спорта, памятники и монументы. И повсюду в отделке нашел свое место и органично вписался в замысел архитектуры природный камень – облицовочные горные породы различного происхождения. Их можно обнаружить на площади В.И. Ленина, в мемориальном комплексе «Брестская крепость – герой», на Брестском железнодорожном вокзале, из них изготовлены ансамбли памятников «Стражам границ», «Воинам-освободителям», Адаму Мицкевичу, Николаю Гоголю, Тарасу Шевченко, Менахему Бегину, Владимиру Карвату, бюста Петра Климука, монумента в честь 1000-летия города Бреста на пересечении улиц Гоголя и Советской и многие другие.

Горные породы, использованные при строительстве Бреста, разделяются на три группы: магматические, осадочные и метаморфические. Магматическими называются породы, связанные с кристаллизацией или остыванием природных силикатных расплавов. Осадочные породы образуются на поверхности Земли за счет изменения уже существовавших пород при прямом или косвенном воздействии организмов. К метаморфическим относятся породы, образовавшиеся вследствие изменения магматических и осадочных горных пород в недрах Земли под воздействием высоких температур и давлений, горячих растворов и газов, связанных с магматическими очагами [1].

Магматические горные породы связаны с проникновением магмы в земную кору или извержением ее на поверхность. В зависимости от характера движения магмы – от очагов поверхности и степени проникновения ее земную кору – магматизм подразделяется на два типа: интрузивный магматизм (от латинского «интрузио» – внедрение) и эффузивный магматизм, или вулканизм (от латинского «эффузио» – излияние, растечение).

Магматические горные породы слагаются в основном силикатами. По содержанию SiO_2 (кремнекислоты) изверженные породы подразделяются на четыре группы. Кислые породы содержат более 65% SiO_2 , средние – от 65% до 52%, основные – от 52% до 45% и ультраосновные – менее 45%. В особую группу выделяются щелочные горные породы. Магматические горные породы не случайные смеси минералов, а закономерные их ассоциации. Наличие определенного пороодообразующего минерала обуславливает обязательное отсутствие других. Гранит, например, включает 35% калиевого полевого шпата, 30% кварца, 15% плагиоклаза, 8% биотита и 12% роговой обманки. Возрастание доли калиевого полевого шпата и уменьшение доли кварца в составе гор-

ной породы постепенно приближает ее к другому типу – сиениту. Соотношение главных породообразующих минералов приведено на рисунке 1.

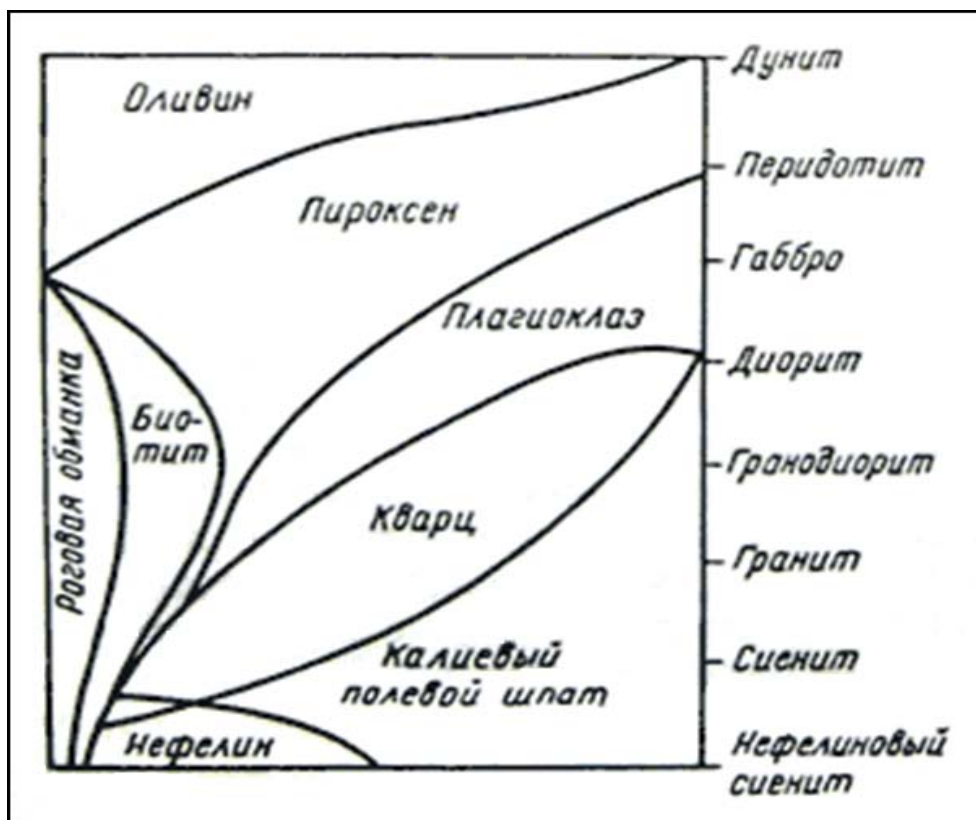


Рисунок 1 – Диаграмма изменения минерального состава магматических горных пород

Интрузивные породы формировались в условиях спокойной кристаллизации. Это граниты, диориты, сиениты, габбро, диабазы, перидотиты. Представители интрузивных пород обладают кристаллически-зернистым строением и массивной текстурой. Эффузивные горные породы образуются в условиях быстрого застывания на поверхности Земли и вблизи нее. В зависимости от скорости застывания в эффузивной породе могут присутствовать участки нераскристаллизованного магматического вещества в виде силикатного стекла. Эффузивные породы обычно стекловатые или неполнокристаллические, редко – полнокристаллические: липариты, андезиты, трахиты, базальты.

Главными минералами магматических пород являются силикаты и алюмосиликаты: полевые шпаты, кварц, слюды, амфиболы, пироксены, оливин и др. Минеральный состав магматических горных пород приведен в таблице 1. Изучение минерального состава позволяет выяснить, из каких реальных химических соединений состоит данная порода, изучить ее структурно-текстурные особенности. Причем такое изучение необходимо производить не только для магматических, но и для осадочных и метаморфических горных пород [2].

Наиболее характерными структурами магматических пород являются все виды зернистых структур, пегматитовая, стекловатая, порфировая. Среди текстур преобладают массивные, плотные, пористые, миндалекаменные. Химический состав представляется в виде процентного содержания окислов SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , Na_2O , H_2O , которые в сумме составляют более 98%.

Осадочные горные породы образуются главным образом за счет механических, химических и биологических процессов. Но довольно трудно назвать породы целиком и полностью образованные в результате какого-либо одного процесса. Более правильно

группировать их по составу. В этом случае выделяются обломочные, глинистые и породы, возникшие в результате биологических и химических процессов.

Таблица 1 – Средний минеральный состав магматических горных пород, %

Минералы	Средний минеральный состав	
	по А.Н. Заварицкому (1955)	по К. Ведеполу (1967)
Кварц	10–12	18
Ортоклаз	–	22
Плагиоклазы	63–65	64
Слюда	–	4
Амфиболы	–	5
Пироксены	19–20	14,5
Оливин	–	1,5
Магнетит и титаномagnetит	5	3
Остальные минералы	–	0,5

Образование осадочных пород происходит в несколько стадий:

1. Разрушение исходных пород под воздействием атмосферы, гидросферы, колебаний температуры на поверхности Земли.
2. Перенос продуктов разрушения.
3. Отложение (аккумуляция).
4. Диагенез – формирование из рыхлого осадка плотной горной породы в результате обезвоживания, уплотнения, перекристаллизации, синтеза новых минералов.
5. Эпигенез – процесс изменения образовавшейся горной породы под воздействием внешних факторов.

Структуры осадочных горных пород определяются их происхождением. Наиболее типичными структурами являются: обломочная, волокнистая, органогенная, оолитовая. Многие осадочные породы, образовавшиеся в водной среде в процессе осадкоосаждения и кристаллизации, характеризуются зернистой структурой. Большинство осадочных пород имеет слоистую текстуру. Слоистость выражается в смене состава породы и ее структуры. Она может быть нескольких типов: горизонтальная, косая, перемежающаяся, линзовидная [1].

Химический состав по содержанию основных компонентов сходен с составом магматических пород. Количество SiO_2 колеблется от 55% до 60%, Al_2O_3 – от 12% до 16% и т.д. Однако в осадочных породах резко уменьшается содержание неустойчивых и растворимых соединений Na_2O , K_2O , FeO . Эта особенность, вызванная условиями формирования, отчетливо проявляется при сопоставлении минералогического состава магматических и осадочных пород. В осадочных породах отсутствуют или содержатся в гораздо меньших количествах порообразующие минералы магматических пород, которые легко разрушаются на поверхности Земли. В то же время для этой группы характерны типично осадочные минералы, которых нет в магматических породах, например, сульфаты и глинистые минералы.

В особую группу выделяются **вулканогенно-обломочные горные породы**, в образовании которых играли существенную роль как процессы вулканизма, так и осадконакопления [2].

Образование **метаморфических горных пород** связано с проявлением внутренней энергии земного шара – тектоническими движениями, вызывающими разнообразные деформации горных пород, проникновением в земную кору магмы и ее летучих компонентов и другими эндогенными факторами. Под метаморфизмом понимают глу-

бкое изменение и преобразование горных пород, происходящее под воздействием различных эндогенных процессов. При метаморфизме рост всех минералов происходит одновременно, а не последовательно, как при образовании изверженных пород, и не при наличии жидкой сферы, а при сохранении твердого состояния породы. Исходным материалом для образования метаморфических горных пород служат магматические и осадочные горные породы. Например, мраморы – продукты метаморфизма известняков, ортогнейсы – гранитов и гранодиоритов, кварциты – песчанистых пород.

В зависимости от преобладания тех или иных факторов изменения горных пород различают следующие типы метаморфизма:

1. Термический, связанный с действием высоких температур; первичные породы изменяют свой состав и структуру.

2. Динамометаморфизм – воздействие геостатического и стрессового (направленного) давления; образуются разнообразные структуры дробления.

3. Контактный – воздействие магматических расплавов на вмещающие породы; особенно активную роль играют магматические газы и горячие воды.

4. Автометаморфизм – изменение магматических пород после кристаллизации под воздействием выделившихся из этого же расплава горячих растворов и газов.

5. Региональный – проявление всех видов метаморфизма, которые охватывают огромные площади.

Для метаморфических пород характерны зернистые, гнейсовые структуры и чисто метаморфические текстуры: сланцевая, полосчатая, плоччатая, катакластическая [1; 2].

Среди обширного перечня горных пород различного генеза многие используются в настоящее время в качестве облицовочных строительных камней (таблица 2). Анализ данных таблицы показывает, что удельный вес горных пород, применяемых в градостроительстве Бреста, достаточно велик. Особенно много видов приходится на магматические и метаморфические горные породы – граниты, лабрадориты, базальты, кварциты, мраморы.

Облицовочные горные породы представляют специфическую группу строительных материалов, промышленная ценность которых определяется, прежде всего, их **декоративными свойствами**. Из твердых, прочных и морозостойких пород (гранит, сиенит, диорит, лабрадорит, габбро, базальт, кварцит и др.) получают материалы, применяемые для наружной облицовки зданий, устройства лестниц и площадок, парапетов и плит для настилки полов в помещениях с интенсивным движением людских потоков; из пород средней крепости и мягких, неморозостойких (мрамор, мраморовидный известняк, известняк, травертин, доломит, гипс и др.) изготавливают в основном материалы для внутренней облицовки зданий, устройства внутренних лестниц и площадок, настилки полов со слабым движением людских потоков (таблица 3).

Основным требованием для облицовочного камня является возможность получения блоков необходимых размеров, формы и характера поверхности, позволяющих изготавливать стандартные плиты. При оценке камня в качестве облицовочного лимитируются предел прочности при сжатии, морозостойкость и коэффициент размягчения, при необходимости определяется истираемость [3].

Декоративные особенности горных пород наиболее полно раскрываются фактурной обработкой лицевой поверхности. Обработка камня осуществляется на камнеобрабатывающих предприятиях и включает следующие операции: распиливание блоков на плиты и бруски требуемой толщины, фрезерование (обрезку) плит и брусков по заданным размерам, профилирование и фактурную отделку.

Различают два основных типа фактур: абразивную, получаемую путем истирания камня зернами абразивов (алмаза, корунда и др.), и ударную, получаемую скалыванием различной крупности частиц камня при помощи соответствующих инструментов

(закольника, бучарды и др.). В последние годы внедрены новые способы обработки камня ультразвуком и терморезками (огневой способ).

Таблица 2 – Классификация горных пород

Отдел	Ряд	Группа	Горные породы
магматические	нормальные	ультраосновные	<i>дунит, перидотит, пироксенит</i>
		основные	<i>базальт, габбро, диабаз, лабрадорит</i>
		средние	
		кислые	<i>гранит, гранодиорит, гранитный порфир, гранитный пегматит, аплит, обсидиан, пемза, перлит</i>
	промежуточные	повышенной щелочности	<i>сиенит, трахит</i>
	щелочные	ультраосновные	ургит, карбонатит
		собственно щелочные	нефелиновый сиенит
вулканогенно-обломочные	пирокластические		<i>вулканический туф, травертин</i>
	туфогенные и туффиты		
осадочные	обломочные	грубообломочные	<i>брекчия</i>
		рыхлые	<i>песок</i>
		сцементированные	<i>песчаник</i>
	коллоидно-осадочные	глинистые	<i>полимиктовые глины, аргиллиты</i>
		глиноземистые	боксит
	хемогенные	галоидные	галит, сильвинит
	биохимические	кремнистые	<i>кремень, яшма</i>
		карбонатные	<i>известняк, мергель</i>
		фосфатные	фосфориты
	органогенные	торфа	торф
		углей	бурый и каменные угли, горючий сланец
		природных битумов	озокерит, <i>асфальт</i>
		нефтей	нефть
		природных газов	горючий газ
метаморфические	регионально-метаморфические		<i>кварцит, мрамор, филлит, гнейс, амфиболит</i>
	динамо-метаморфические		тектоническая брекчия, милонит
	контактово-метаморфические		контактовый роговик

Примечание: *курсивом* выделены породы, применяемые в градостроительстве г. Бреста

Наиболее декоративна полированная фактура. Она выявляет не только красоту камня, но и все детали его строения. В полированных плитах хорошо видны структуры и текстуры, остатки организмов, складки, тектонические смещения и другие особенности пород.

Таблица 3 – Технологическая классификация облицовочных горных пород по степени обрабатываемости

Группа горных пород по прочности	Твердость по шкале Мооса	Разновидности горных пород	Технологические свойства
Прочные	6–7	Кварцит, гранит, сиенит, диорит, лабрадорит, габбро, базальт	Не режутся стальным резцом, обрабатываются абразивным инструментом, в т.ч. алмазным
Среднепрочные	3–5	Мрамор, известняк, доломит, плотный песчаник, плотный туф	Обрабатываются стальным резцом; легко режутся абразивным инструментом
Низкопрочные	1–2	Гипсовый и тальковый камень, ангидрит, пористый известняк и доломит, неплотный туф	Легко обрабатываются стальным резцом; алмазным инструментом обрабатываются плохо

Высокодекоративной также является фактура «скала», придающая камню рельефность и живописность, выявляющая игру света-тени на обработанной поверхности. Пиленая, шлифованная, рифленая и термообработанная фактуры значительно снижают насыщенность цветового фона, но повышают светлоту камня. Плиты, парапеты и другие архитектурные элементы, обработанные в этих фактурах, нивелируются по цвету; это облегчает их комбинированное использование в отделке фасадов и интерьеров зданий. Поверхности камня, обработанные лощеной фактурой (тонкой шлифовкой) и ультразвуком, дают матовую поверхность с выявленными цветом и рисунком [3].

Высокой степени фактурной обработки поддаются все твердые породы (граниты, габбро, кварциты) и частично породы средней твердости (мраморы, некоторые мраморовидные известняки и доломиты). Кроме того, известняки, доломиты, мраморовидные известняки позволяют получать фактуру «скала» и бугристую, а некоторые из них и лощеную. Все мягкие породы поддаются только пилению и шлифовке.

Классификация горных пород по долговечности (таблица 4) дает достаточное представление о сроках и степени сохранности камня в наружных облицовках и позволяет в первом приближении установить его пригодность в данных условиях службы в качестве материала для облицовки зданий и сооружений. Во внутренней отделке зданий и сооружений, где поддерживаются относительно постоянные температура и влажность, камень служит неизмеримо дольше указанных сроков. Для сохранения декоративности и увеличения долговечности некоторых пород периодически, раз в 50–70 лет требуется соответственная очистка поверхности и повторная фактурная отделка. Это в первую очередь относится к породам средней и низкой долговечности.

Фактурная (декоративная) отделка камня в наибольшей степени раскрывает его достоинства (цвет и рисунок) и способствует наилучшей сохранности камня в зданиях и сооружениях. Особенно повышает долговечность камня полированная фактура, так как на такой поверхности не задерживаются агрессивные вещества.

Благоприятная блочность горных пород, слагающих месторождения, – одно из важнейших условий, определяющих возможность их разработки для получения облицовочного камня. Под блочностью понимается совокупность таких свойств пород, как форма природных блоков, размеры и процент выхода из горной массы. Форма природных блоков зависит от взаимного расположения тектонических трещин, секущих камень месторождения. Наиболее благоприятным, обеспечивающим получение природных блоков, по форме своей близких к прямоугольному параллелепипеду, является сочетание трех систем трещин: системы горизонтальных и слабонаклонных (до 20°) так называемых постельных трещин, определяющих высоту добычных подступов, и двух систем вертикальных ($80\text{--}90^\circ$) трещин, пересекающихся между собой под углами, близкими к прямому.

Таблица 4 – Классификация облицовочных горных пород по долговечности

Группа горных пород по долговечности	Разновидности горных пород	Первые признаки разрушения, лет
Весьма долговечные	Кварцит, мелкозернистый гранит	350–650
Долговечные	Крупнозернистый гранит, сиенит, габбро, лабрадорит	150–350
Относительно долговечные	Белый мрамор, плотный известняк и доломит	75–150
Недолговечные	Цветной мрамор, гипсовый камень, пористый известняк	25–75

Физико-механические свойства определяют технологию добычи и обработки камня, диапазон и направление его практического использования. При выборе камня необходимо учитывать в первую очередь прочностные показатели и морозостойкость. Кроме того, для оценки камня имеют значение и другие показатели: истираемость, водопоглощение и др. Оценка истираемости предъявляется к изделиям из горных пород, применяемых для покрытия полов, лестничных маршей, площадок и т.д. Истираемость должна быть не более $2,2 \text{ г/см}^2$ при слабом движении (менее 500 чел./ч) и не более $0,5 \text{ г/см}^2$ при интенсивном движении (метро, вокзалы, спортивные комплексы и др.). Водопоглощение имеет значение для прочности и морозостойкости камня. Для изверженных пород она составляет $0,2\text{--}0,7\%$, для других – не более 30% . При водопоглощении менее $0,8\%$ горная порода имеет практически «абсолютную» морозостойкость [3].

География месторождений облицовочных горных пород, материал которых направляется в город Брест, чрезвычайно разнообразна. Это Карелия и Урал (Россия), Украина и Армения, Беларусь и Грузия (рисунок 2).

В генетическом отношении данные месторождения представлены магматическими, осадочными и метаморфическими комплексами. Они широко распространены в земной коре и их полезные ископаемые применяются в строительстве как дешевый вид естественных строительных камней, подвергающихся лишь механической обработке. В результате этого они приобретают совсем иной облик и служат отличным декоративным оформлением при строительстве различных зданий, памятников и сооружений. Ниже приводится краткая характеристика наиболее важных месторождений, продукция которых используется в градостроительстве г. Бреста [4].

Армянское месторождение. Находится около железнодорожной станции Артик, Республика Армения. Полезное ископаемое – туф фиолетово-розового цвета порфировидный; объемный вес 1448 кг/м^3 ; предел прочности при сжатии 139 кг/см^2 ; обр а-

бывается легко, полировку не принимает. Область применения – плиты пиленные для наружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений, а также в размолотом виде добавка при изготовлении цемента, устойчивого к действию морской воды.

Головинское месторождение. Расположено в 15 км от железнодорожной станции Горбаши, Житомирской области Украины. Полезное ископаемое – лабрадорит крупнозернистый, черного цвета, с многочисленными иризирующими кристаллами в желтовато-зеленых и голубых тонах; объемный вес 2840 кг/м³; предел прочности при сжатии 988–1940 кг/см²; истираемость 0,42–0,59 г/см². Область применения – плиты полированные для наружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений, цоколи, pedestals, парапеты, порталы.

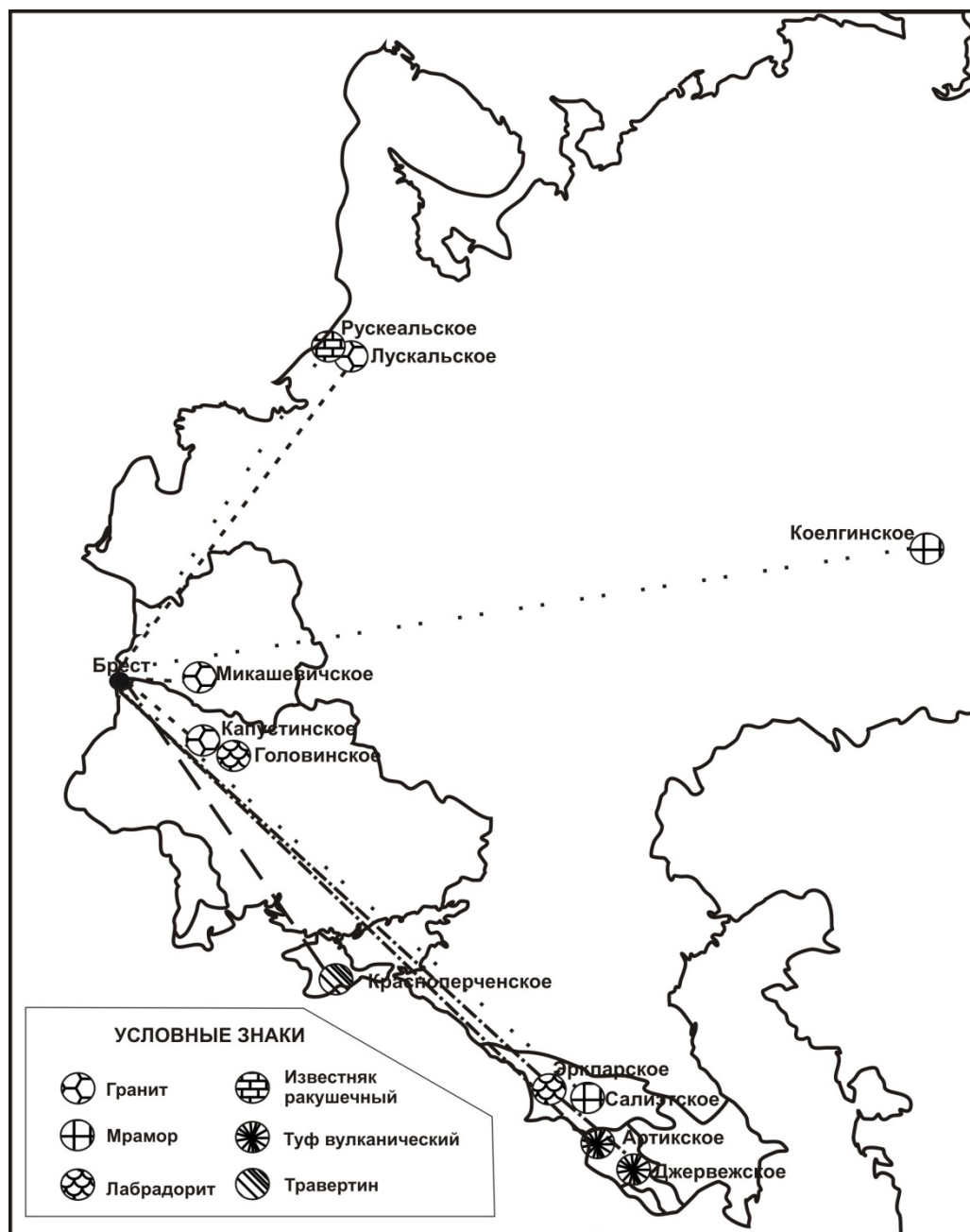


Рисунок 2 – Схема расположения месторождений облицовочных горных пород, используемых в градостроительстве Бреста

Джервежское месторождение. Находится в 10 км от г. Еревана, Республика Армения. Полезное ископаемое – туф кирпично-красный, темно-коричневого и черного цвета с белыми точечными включениями вулканического стекла; объемный вес 1455 кг/м³; предел прочности при сжатии 166 кг/см²; горнотехнические условия разра-ботки благоприятны. Область применения – плиты пиленные и шлифованные для на-ружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений.

Капустинское месторождение. Расположено в 5 км к югу-западу от железно-дорожной станции Капустино, Житомирской области Украины, на склонах долины ре-ки Плетеный Ташлык. Месторождение состоит из Левобережного и Правобережного участков. Полезное ископаемое – гранит розово- и ярко-красный, крупнозернистый, порфировидный с мозаичным рисунком; объемный вес 2630 кг/м³; предел прочности при сжатии 1870–1970 кг/м²; истираемость 0,07–0,31 г/см². Область применения – пли-ты пиленные, тесанные, шлифованные и полированные для полов, наружной и внут-ренней облицовки стен зданий и сооружений, ступени для внешних и внутренних лест-ниц, цоколей, бортовые камни; широко применяется для облицовки набережных.

Коелгинское месторождение. Находится в 30 км от железнодорожной станции Еманжилинская, Челябинской области России. Полезное ископаемое – мрамор средне-зернистый, белый, с равномерно распределенными мелкими буровато-серыми пятнами; объемный вес 2700 кг/м³; предел прочности при сжатии 600–900 кг/см²; истираемость 1,4 г/см²; хорошо обрабатывается и полируется. Область применения – наружная и внутренняя облицовка стен зданий и сооружений.

Коростышевское месторождение. Расположено на территории Украины в Жи-томирской области, вблизи г. Коростышева. Полезное ископаемое – гранит среднезер-нистый, порфировидный, мозаичный с равномерным расположением кристаллов поле-вого шпата и пятнисто-полосчатым рисунком, образованным скоплением биотита. Цвет гранита серый. Водопоглощение 0,05–0,7%. Область применения гранита ограничена; в частности, в связи с его недостаточной морозостойкостью он не может быть использо-ван для наружной облицовки.

Красноперченское месторождение. Находится в 2,5 км к северо-западу от станции Красноперченск, в 6 км от шоссе Симферополь – Ялта, в 35 км от г. Симферо-поль (Крым, Украина). Горнотехнические условия разработки благоприятны. Полезное ископаемое – травертин светло-желтый пористый, ячеистый; декоративен в шлифо-ванной и колотой фактуре; объемный вес 1510–1560 кг/м³; предел прочности при сжа-тии 34 кг/см²; пористость – 42%; обрабатывается очень легко, принимает шлифовку хорошего качества. Область применения – плиты пиленные и шлифованные для на-ружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений.

Лезниковское месторождение. Расположено на территории Украины, в Жито-мирской области, в 6 км от железнодорожной станции Горбаши. Полезное ископаемое – гранит среднезернистый, биотитовый, розово-красный и красный. Минеральный со-став: 65% розового и красного полевого шпата, 30% кварца, иногда дымчатого, 5% биотита и других темноцветных минералов. Область применения: плиты используются для облицовки монументальных сооружений и зданий, мелкогабаритные блоки – для производства ступеней и других архитектурно-строительных изделий.

Лускальское месторождение. Находится в 1,5 км к юго-западу от поселка Тер-вус на северном берегу залива Хяньнисенлахти Ладожского озера (Россия). Полезное ископаемое – гранит среднезернистый серого и розового цвета; объемный вес 2600 кг/м³; предел прочности при сжатии 1974–2405 кг/см²; принимает полировку хо-рошего качества. Область применения – плиты пиленные, шлифованные и полирован-ные для полов, наружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений, цоколи, бортовые камни.

Микашевичское месторождение. Находится в 6 км к западу от г.п. Микашевичи Луненецкого района Брестской области Беларуси. Полезное ископаемое – диорит светло-серый среднезернистый и гранит темно-розовый крупнозернистый, плотный, массивный; в граните обнаруживаются мелкие рассеянные вкрапления пирита; особенностью месторождения является встречающийся на контакте рыхлых и скальных пород янтарь; прочность пород высокая, соответствует маркам 800–1200; истираемость, морозостойкость отвечают требованиям промышленности; разведанные запасы превышают 300 млн. м³. Область применения – производство бетона, гидробетона и кубовидного щебня.

Рускеальское месторождение. Находится в 30 км от г. Сортавала и в 2,5 км к юго-востоку от железнодорожной станции Маткаселькя, Республика Карелия, Россия. Горнотехнические и транспортные условия месторождения благоприятны. Полезное ископаемое – мрамор светло-серого и серого цвета, полосчатый, с преобладанием темных и светлых полос, мелко- и среднезернистый; объемный вес 2650–2750 кг/м³; предел прочности при сжатии 983–1197 кг/см²; истираемость 0,70–0,90 г/см²; легко обрабатывается, принимает полировку хорошего качества. Область применения – плиты шлифованные и полированные для наружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений.

Сализтское месторождение. Находится в 1 км от станции Сализти, Республика Грузия. Полезное ископаемое – мрамор мелкозернистый, темно-красный, с красивым пятнистым рисунком, образованным белым полупрозрачным кристаллическим кальцитом; объемный вес 2670 кг/м³; предел прочности при сжатии 1350 кг/см²; истираемость 0,91 г/см²; легко обрабатывается, принимает совершенную полировку; рисунок постоянный, характерный, не требующий специального подбора при облицовке. Область применения – плиты полированные для наружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений.

Экларское месторождение. Находится в 12 км от г. Кутаиси, Республика Грузия, соединено железнодорожной веткой со станцией Риони Закавказской железной дороги. Полезное ископаемое – известняк розового, кирпично-красного цвета с желтоватым оттенком; объемный вес 2100 кг/м³; предел прочности при сжатии 192–335 кг/см²; легко пилится, хорошо обрабатывается. Область применения – плиты пиленные для наружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений [4].

Непосредственными объектами для изучения минералого-петрографических особенностей облицовочных горных пород служат здания, памятники и монументы, общественные и культурные сооружения города Бреста.

Железнодорожный вокзал. Построен в 1886 году по проекту архитектора Б. Лорберга. Во время Великой Отечественной войны он был полуразрушен и полностью обновлен в 1956 году. При строительстве этого красивейшего здания было использовано большое количество разнообразных горных пород. Фундамент выполнен из серого гранита с фактурой скалы. Во внутренней облицовке преобладает мрамор, причем его цветовая гамма настолько пестра и разнообразна, что можно рассматривать интерьеры и залы вокзала как своеобразный музей мрамора. Красный мрамор с причудливой формой прожилок белого кальцита украшает колонны и стены кассовых залов, центрального зала ожидания, часть стен и колонн облицована серым, белым и светло-голубым мрамором. Нижняя часть стен и колонн покрыта редким по красоте черным мрамором с тонкими белыми прожилками кальцита. Здесь же встречаются плиты желтого, кремового и белого цветов. Интересна и своеобразна облицовка стен и колонн зала для отъезжающих за границу, внутреннего перехода через туннель на 2–3 пути Московской стороны вокзала. Здесь преобладают светло-серые, белые, желтоватые и голубые цвета, а вход в зал и нижняя часть стен облицованы розовым гранитом. Мрамора доставлены из Карелии и Урала (Россия), Грузии, гранит с месторождений Украины [5].

Площадь В.И. Ленина. Ранее подходы к ней были вымощены базальтом – ровные ряды шестигранных плит придавали площади торжественный вид. Это было очень прочное покрытие, его не нарушили даже танки, проходившие здесь во время Великой Отечественной войны, но позже оно было демонтировано и заменено на асфальт. Памятник В.И. Ленину, созданный в 1958 году (скульптор М. Ласточкин, архитектор Н. Заборский) из бронзы, возвышается на постаменте из серовато-красного гранита и лабрадорита из месторождений Украины (Капустинское, Головинское).

Памятник Николаю Гоголю. Бронзовый бюст Николая Васильевича Гоголя установлен в 1962 году к 110-й годовщине со дня смерти писателя (архитектор Юрий Кузьмин, мастер-камнетес Виктор Савельев, бригадир Александр Качановский). Стела и постамент памятника изготовлены из цельных плит светло-серого гранодиорита Коростышевского месторождения (Житомирская область Украины). Камень среднезернистой структуры с равномерным распределением кристаллов кварца и светлого полевого шпата с пятнисто-полосчатым темным рисунком.

Памятник Адаму Мицкевичу. Установлен в 1965 году к 110-ой годовщине со дня смерти поэта, родившегося на брестской земле. Автор памятника – скульптор А. Шмаков. Стела и постамент памятника изготовлены из гранита-рапакиви серого цвета из месторождений Карелии (Россия).

Памятник «Воинам – освободителям». Сооружен в 1965 году (скульптор М. Альтшулер, архитекторы А. Горбачев и М. Миловидов). Стела памятника облицована красным полированным гранитом, постамент сложен плитами из серого и серовато-розового гранита месторождений Украины (Капустинское, Коростышевское) и Карелии (Лускала). В отдельных местах стелы отчетливо наблюдаются мощные прожилки калиевого полевого шпата – ортоклаза, придающие гранитам своеобразную красоту.

Мемориальный комплекс «Брестская крепость – герой». Открыт 25 сентября 1971 года. В создании мемориала участвовали народный художник СССР скульптор А. Кибальников, народный архитектор СССР В. Король, народный художник БССР скульптор А. Бембель, скульптор А. Бобыль, архитекторы В. Волчок, В. Занкович, Ю. Казаков, А. Стахович, Г. Сысоев. При строительстве комплекса на облицовку различных сооружений было израсходовано более 1500 т гранита. Гранитом-рапакиви (финляндский гранит) облицована чаша Вечного огня мемориала. Черные плиты лабрадорита траурной рамкой обрамляют ее, а рядом – серый гранит и гранодиорит в облицовке трибун для почетных гостей. Лабрадорит с вкраплениями титаномагнетита и примазками гидроокислов железа использован при облицовке главного входа мемориала. Им же облицованы и траурные плиты с выгравированными именами захороненных здесь защитников крепости. Интересно выполнена опорная стела у стоянки автобусов. Здесь использован кусковой неполированный кварцит розового и кирпичного цветов, скрепленный цементирующими растворами. Гранит и гранодиорит доставлен в мемориальный комплекс из Капустинского карьера, а лабрадорит – из Головинского карьера Житомирской области Украины. При строительстве Главного монумента, скульптурной композиции «Жажда» и других объектов мемориала было израсходовано более 1000 т цемента и более 2000 т песка. Исходными горными породами для изготовления цемента служили известняки и мергели – породы осадочного происхождения.

Памятник «Стражам границ». Создан в 1972 году (скульптор М. Альтшулер, архитекторы А. Горбачев и М. Миловидов). В сооружении памятника использован розово-серый полированный и неполированный гранит (месторождение Лускала, Карелия, Россия). Этот памятник воздвигнут в честь воинов-пограничников, погибших в боях за Родину. Отдельные плиты гранита имеют причудливый рисунок, переходящий местами в типичный гранит – рапакиви. В 2001 г. к 60-летию первых боев на западных рубежах СССР комплекс был обновлен. Реконструкцию провели специалисты брест-

ского комбината «Мастацтва». При реконструкции стелы отважным пограничникам первоначально планировали изготовить полностью из гранита. Позже художественный совет решил: бронзовые лики не испортят комплекса, а, наоборот, придадут ему своеобразие. Отливали бюсты на Минском заводе отопительного оборудования. На постаментах застыли в бронзе лейтенант Андрей Кижеватов, младший сержант Алексей Новиков, рядовой Григорий Кофанов, Герои Советского Союза старший лейтенант Гармажал Гармаев и полковник Иван Барсуков, ефрейтор Александр Завидов, замполитрука Иван Беляев. Камень для обновления комплекса завезли в Брест из Лезниковского месторождения Житомирской области Украины, известного как источник красновато-коричневых, розовато-красных и кремово-коричневых гранитов, из которых сооружен мавзолей В.И. Ленина в Москве.

Бюст П.И. Климука. Красным гранитом облицован постамент бронзового бюста дважды Героя Советского Союза (1973, 1975), летчика-космонавта СССР, нашего земляка П.И. Климука. Полированным гранитом уложены и подходы к бюсту (Капустинское месторождение, Украина).

Кинотеатр «Беларусь». Сооружен в 1977 году (архитектор Р.А. Шилай). Здесь имеют место магматические (гранит, лабрадорит), вулканические (туф, травертин), осадочные (ракушечный известняк) и метаморфические (различные мрамора, кварциты) горные породы. Красный и розово-серый гранит (Капустинское месторождение, Украина) покрывает участки пола, стен, фойе первого этажа, фрагменты фундамента лестницы. Лабрадоритом (Головинское месторождение, Украина) облицованы наружные и внутренние лестницы и фонтан на площади у кинотеатра. Лиловым вулканическим туфом (Артикское месторождение, Армения) облицована стена малого зала, а пузырчато-белый и серовато-кремовый травертин украшает фойе второго этажа (Крым, Украина).

Здание городского исполнительного комитета. Построено в 1977 году (архитектор Р.А. Шилай). Оно является одним из универсальных сооружений г. Бреста. Красным мрамором выполнена облицовка колонн, участков пола первого этажа (Солиэтское месторождение, Грузия). Светло-серый мрамор покрывает остальные участки первого этажа, а также частично стены снаружи здания в его северной части (Коелгинское месторождение, Челябинская область, Россия). Ступени наружной лестницы, стены до высоты первого этажа облицованы гранитом-рапакиви (Капустинское месторождение, Украина). Интересно отметить, что в зависимости от направления распиловки блоков гранита отчетливо наблюдаются как округленные, порфириовидные, так и удлиненные вкрапленники кирпично-красного полевого шпата – ортоклаза.

Здание областного исполнительного комитета. Снаружи здание облицовано серым неполированным гранитом. Лестница, ведущая на второй этаж, а также нижняя часть второго этажа покрыта полированным серым мрамором со своеобразным рисунком, созданным скоплениями вымерших организмов (Солиэтское месторождение, Грузия).

Памятник Тарасу Шевченко. Бронзовый бюст создал в 2002 году черкасский скульптор Владимир Головкин, для которого эта работа стала, к сожалению, последней. Его творческий замысел завершил известный белорусский архитектор Ростислав Шилай. Стела и обрамление памятника изготовлены из разных сортов красно-коричневого гранита различных месторождений Украины.

Памятник 1000-летию Бреста. Архитектор Алексей Андреюк, скульптор Алексей Павлючук. В рамках подготовки к празднованию 1000-летия города, которое состоится в 2019 году, на перекрестке улиц Советской и Гоголя появилась скульптурная композиция – памятник истории Бреста. Трехъярусный памятник, высотой 15 м, выполнен из гранита и бронзы. Памятник задуман как модель города, выраженная в исторических образах – владимиристо-волинский князь Владимир Василькович, великий

князь Великого княжества Литовского Витовт, государственный деятель XVI века Николай Радзивилл Черный и в обобщенных образах жителей города – Матери, Солдата и Летописца. Вершину памятника украшает ангел-хранитель города с крестом в одной руке и со щитом в другой. В апреле 2011 года был установлен круговой горельеф общей площадью 11 м². На нем нашли отражение 6 исторических сюжетов: легенда об основании города, строительство города, участие берестейцев в Грюнвальдской битве, издание Берестейской библии, оборона Брестской крепости 1941 года, освоение космоса. На нижнем, расположенном чуть выше уровня земли ярусе, установлены 12 плит, которые образуют символические часы, отмеряющие ход времени. В часах нашли свое отражение значимые события в истории Бреста. Отливка из бронзы осуществлена ООО «Литейный двор» (Минская область). Летом 2011 года красочная ограда в стиле модерн завершила архитектурный ансамбль памятника, в облицовке которого использованы граниты крупно- и среднезернистой структуры из различных месторождений Украины.

Интересны для изучения и другие объекты города, где использованы натуральные и обработанные горные породы: межевой знак бывшей границы земель города и крепости, торговый центр «Дидаас Персия», сквер Иконникова, памятник Менахему Бегину, внешняя и внутренняя облицовка здания аэропорта, БрГУ имени А.С. Пушкина, БрГТУ, обновлённая аллея городов-героев на улице Московская, цветочные клумбы и мощёные гранитом и базальтом дорожки пешеходной части улицы Советской, а также крупные ледниковые валуны на площади Свободы, у Музея спасенных художественных ценностей, Брестского электромеханического завода, областной и городской больниц.

Город Брест, таким образом, является уникальным местом, которое может быть использовано как «естественные страницы» университетских и школьных экскурсий, а также познавательных экскурсий для туристов и гостей города. Здесь, на сравнительно небольшой территории, представлен почти весь спектр горных пород различного генезиса: магматических, метаморфических, осадочных, вулканогенных. А Брестский железнодорожный вокзал, например, залы и переходы которого облицованы уникальными по своим цветам и структурно-текстурным особенностям мраморами, можно рассматривать как своеобразный музей мрамора, в залах которого школьникам, студентам и гостям областного центра предстоит побывать с познавательными и очень увлекательными экскурсиями [5].

Красота и изысканность камня, его способность вести долгий «спор» с дождями, снегами и ветрами сделали его ни с чем несравнимым декоративным материалом в строительстве и скульптуре. Камень стал использоваться и в строительстве нашего города. И уже сейчас с полным на то основанием город Брест можно смело назвать минералого-петрографическим музеем под открытым небом.

Архитектурно-градостроительные экскурсии по городу Бресту будут способствовать пробуждению интереса к культурно-историческому наследию, содействовать гармоничному развитию личности, формированию нравственной культуры человека, вносить свой существенный вклад в выявление и охрану памятников Отечества, в формирование общественного мнения по отношению к памятникам архитектуры как хранителям истории и многовековых традиций народа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гурский, Б.Н. Геология / Б.Н. Гурский, Г.В. Гурский. – Минск : Вышэйшая школа, 1985. – 318 с.
2. Минералы и горные породы СССР / Т.Б. Здорик [и др.]. – М. : Мысль, 1970. – 439 с.

3. ГОСТ 30629–2011. Материалы и изделия облицовочные из горных пород. Методы испытаний. – М. : Стандартиформ, 2012. – 59 с.

4. Осколков, В.А. Облицовочные камни месторождений СССР / В.А. Осколков. – М. : Недра, 1984. – 192 с.

5. Богдасаров, А.А. Брестский музей мрамора / А.А. Богдасаров // География. – 1996. – № 48. – С. 21.

A.A. Bogdasarov, Y.D. Kozhanov Facing Rocks in the Town Building of Brest

The work characterizes structural and textural features, formation conditions, classification and geography of facing rock deposits used in the town building of Brest. It briefly describes the most important buildings and monuments that can be used as objects of academic and popular science excursions for students, pupils and tourists.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 27.01.2014