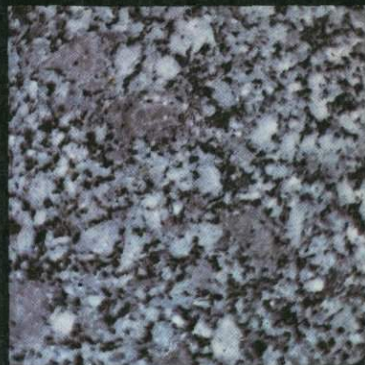


В. А. ОСКОЛКОВ

# ОБЛИЦОВОЧНЫЕ КАМНИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СССР



*То будущее  
камня,  
о котором  
мы мечтали,  
сейчас наступило.  
Страна  
идет по пути  
великого  
строительства;  
то будущее камня,  
в которое  
мы никогда  
не переставали  
верить, —  
стало настоящим.*



А.Е. Ферсман

В. А. ОСКОЛКОВ

**ОБЛИЦОВочНЫЕ  
КАМНИ  
МЕСТОРОЖДЕНИИ  
СССР**

**Облицовочные камни РСФСР**

**Облицовочные камни УССР**

**Облицовочные камни АрмССР**

**Облицовочные камни ГрузССР**

**Облицовочные камни КиргССР**

**Облицовочные камни ТаджССР**

**Облицовочные камни УзССР**

**Облицовочные камни БССР**

**Облицовочные камни ЛатвССР,  
ЛитССР, ЭССР**

**Промышленность облицовочного  
камня в СССР**

**Декоративный камень**

**в монументальной скульптуре  
и облицовке**

**Пути улучшения добычи блоков**

В. А. ОСКОЛКОВ

# ОБЛИЦОВОЧНЫЕ КАМНИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СССР



МОСКВА „НЕДРА“ 1984



**Осколков В. А.** Облицовочные камни месторождений СССР: Справочное пособие. — М.: Недра, 1984, 192 с.

Приведены физико-механические свойства и декоративные особенности облицовочных камней, указаны области возможного их применения в строительстве. Дан обзор состояния сырьевой базы облицовочных камней СССР. Освещены способы разработки месторождений и приведены рекомендации по комплексному использованию сырья. Рассмотрены геологические и минералого-структурные особенности горных пород, используемых для облицовочных целей, вопросы технологии переработки облицовочных камней. Книга содержит цветные иллюстрации облицовочных камней более 100 месторождений.

Для геологов производственных организаций, архитекторов, строителей. Может быть рекомендована широкому кругу читателей, интересующихся цветными камнями.

Табл. 2, ил. 100, список лит. — 21 назв.

Рецензент: *В. П. Петров*, д-р геол.-минер. наук (Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии)

*То будущее камня,  
о котором мы мечтали,  
сейчас наступило...  
Дорогу прекрасному камню!*

*А. Е. Ферсман*

## **Предисловие**

Большой рост капитального строительства послевоенных пятилеток, восстановление разрушенных войной городов, сооружение промышленных предприятий и объектов культурно-бытового назначения, строительство новых линий метрополитенов в Москве, Ленинграде, Киеве, Ташкенте, театров и Дворцов культуры в столицах союзных республик и областных центрах, стремление сделать эти постройки долговечными и выразительными, достойными эпохи коммунизма потребовали резкого увеличения производства облицовочных материалов из природного камня. Постановление Совета Министров СССР от 4 января 1967 г. «О мерах по развитию камнедобывающей и камнеобрабатывающей промышленности» определило основные пути развития этой отрасли. Для роста производства облицовочных изделий из природного камня необходимо расширять сырьевую базу — выявлять новые месторождения облицовочного камня и увеличивать его ассортимент, в том числе и разнообразности, характеризующиеся высокой декоративностью.

В нашей стране достигнуты значительные успехи в выявлении и разведке новых месторождений.

Месторождения гранитов, габбро, мраморов и мраморизованных известняков, доломитов были выявлены и разведаны не только в таких традиционных районах, как Урал, Карелия, Украина, но и в Западной Сибири, Забайкалье, Приморье, Казахстане,

Узбекистане, Таджикистане, Киргизии. Организованы добыча и распиловка на плиты доломитов в Эстонии.

Производство облицовочных изделий достигло к 1982 г. 7,3 млн. м<sup>2</sup>, что по отношению к 1970 г. составило 180%. Пожалуй, ни одна отрасль строительных материалов в СССР так быстро не развивалась.

Советский Союз по запасам облицовочного камня, его разнообразию и декоративным свойствам занимает одно из первых мест в мире.

Красные граниты Капустинского и Емельяновского месторождений (УССР), цветные мраморы Газгана (УзССР), коелгинский серовато-белый и розовый мрамор месторождения Буровщина (РСФСР) экспортируются в ряд стран.

Многие мраморы, граниты и другие виды облицовочного камня месторождений СССР обладают высокой декоративностью и по качеству не уступают зарубежным.

Альбом «Облицовочные и поделочные камни месторождений СССР», изданный впервые в 1970 г., стал библиографической редкостью. Кроме того, за этот период выявлено более 100 новых месторождений облицовочного камня, часть из которых уже разрабатывается. В предлагаемом вниманию читателя альбоме приведены характеристики и ранее известных, и многих вновь выявленных и разведанных месторождений.

Характеристика облицовочных камней и месторождений, а также состояние отрасли облицовочного камня приводятся по союзным республикам, что позволило более наглядно охарактеризовать рост сырьевой базы и степень ее освоения не только в центральных экономических районах, но и в отдаленных районах, в частности в Узбекистане, Казахстане и Киргизии, где за последние 10 лет достигнуты значительные успехи в выявлении новых месторождений облицовочного камня, в том числе и высокодекоративных, а также в росте добычи блоков и их переработки на облицовочные и архитектурно-

строительные изделия. Этому способствует и оснащение заводов высокопроизводительным оборудованием, в частности Чуйского завода Киргизской ССР, на котором освоены новые модели ортогональных станков, позволяющие работать в автоматическом режиме.

К сожалению, научные институты крайне медленно разрешают вопросы совершенствования технологии добычи блоков на карьерах, в особенности блоков из гранитов, габбро и других прочных пород. Взрывной способ добычи блоков, применяемый на ряде карьеров, не является оптимальным и приводит к резкому снижению выхода блоков из горной массы и их качества.

При составлении альбома использованы многие литературные источники, личные материалы и наблюдения автора.

Цель данного справочника — служить пособием проектным институтам, архитектурным мастерским, строительным организациям и лицам, имеющим отношение к добыче, обработке и использованию природного камня. Геологическим организациям и геологам, непосредственно занятым поисками

и разведкой месторождений облицовочного камня, альбом поможет в оценке образцов пород изучаемых ими новых месторождений.

Автор выражает сердечную благодарность доктору геолого-минералогических наук проф. В. П. Петрову за ценные рекомендации, а также коллективу лаборатории декоративного камня института «ВНИПИИстромсырье», старшему научному сотруднику лаборатории В. М. Струнину за подготовку цветных фотографий и сотрудникам Мингео УзССР С. Г. Гафурджанову, С. Л. Мудрому, А. С. Талипову и У. Т. Туранову за представленные цветные фотографии камней некоторых месторождений облицовочного камня Узбекистана.

Принятый нами порядок распределения материалов альбома по союзным республикам обусловил изменение порядка расположения месторождений в тексте. Они даются в алфавитном порядке для каждой группы облицовочного камня (гранит, мрамор, туф, известняк). Такое расположение нам представляется наиболее удобным для пользования.

## Общие сведения

Для производства облицовочных изделий из природного камня используются горные породы, обладающие оригинальной окраской или рисунком, т. е. декоративными особенностями, а по физико-механическим свойствам — отвечающие требованиям государственных стандартов.

Они представлены изверженными, метаморфическими и осадочными породами и залегают почти во всех геологических системах: от докембрия до четвертичной включительно.

Практически почти каждый регион перспективен для выявления месторождений облицовочного камня, тех или других его разновидностей в зависимости от геологической обстановки [19]. Так, на территории Армянской ССР, изобилующей туфами, почти 90% выпускаемой продукции облицовочного камня составляют облицовочные плиты и изделия из туфа и базальта. В республике выявлено и разведано более 30 месторождений туфа и базальта. Месторождения гранитов, гранодиоритов и других прочных пород сосредоточены в районах преобладающего развития интрузивных пород: на Украине (Украинский кристаллический щит), Северо-Западе СССР (Карелия, часть Ленинградской области), в Казахстане, Узбекистане, Киргизии, Таджикистане и других районах.

К комплексу метаморфических пород, имеющих большое распространение, в частности, на западном и восточном склонах Урала, а также в республиках Средней Азии и Казахстане, приурочены традиционные месторождения мрамора. Так, на Урале к девону относятся знаменитое Коелгинское месторождение белого мрамора и Уфалейское — серого; к силуру — Газганское цветного

мрамора, Нуратинское и Мраморское — светло-серого. С более молодыми отложениями связаны мраморизованные известняки (часто называемые мраморами) месторождений Грузинской ССР: Садахло, Салиети, Дизи и ряд других.

Из комплекса осадочных пород для облицовочных целей используются известняки, доломиты, травертины и известняки-ракушечники, получившие за последнее время значительное распространение как облицовочный камень. Гипсы, несмотря на наличие среди них декоративных разновидностей, применяются редко.

Подмосковная котловина издавна была поставщиком известняков и доломитов, приуроченных к отложениям каменноугольной системы. Для новостроек Москвы до 1960 г. в Московской, Рязанской, Калужской и Тульской областях разрабатывались преимущественно открытым способом мячковский, касимовский, веневский, тульский горизонты каменноугольной системы, известняки и доломиты которого обладают необходимыми физико-механическими и химическими свойствами. Светлые мячковские известняки в наружных облицовках можно увидеть на некоторых зданиях Москвы, построенных еще в XIX в. Светлые доломиты использованы при строительстве в Москве — здания Госплана СССР и колонн гостиницы «Москва», серым известняком облицовано новое здание библиотеки им. В. И. Ленина (1938 г.). В Подмосковье в данное время добыча известняков, используемых для облицовочных целей, не производится.

Известны месторождения известняков также в Крыму, Молдавии, на Северном Кавказе, в Ростовской области. В Ленинградской области — это так называемая «путиловская плита»; в Эстонской ССР на о. Саарема разрабатывается месторождение доломита Каарма, относимое к позднему силуру.

Граниты Карелии, занимающие значительную площадь, относятся к докембрию.

Магматическая деятельность в этом районе проявлялась с раннего архея до позднего протерозоя включительно. Многократные внедрения гранитной магмы обусловили и разнообразие гранитов. Здесь присутствуют нормальные граниты, гнейсограниты, мигматиты, а также гранодиориты с порфировыми выделениями кислых полевых шпатов. Максимальное развитие граниты Карелии получили в архее. Гранодиориты, микроклиновые граниты, аплиты и пегматиты характерны для раннего протерозоя.

Карлахтинский гранитный массив (Карельский перешеек, Ленинградская обл.), занимающий площадь свыше 50 км<sup>2</sup>, представлен крупнозернистыми гранитами докембрия, иногда порфиоровидными или слабоогнейсованными, реже массивной текстуры. Трещиноватость массива незначительна, что позволяет получать блоки в 2—3 м<sup>3</sup>. Граниты широко применяются при строительстве зданий в Ленинграде, Москве. В частности, ими облицован фасад здания Министерства иностранных дел в Москве.

Граниты в окрестностях городов Выборга и Питерлакса характеризуются очень крупной отдельностью, обусловленной редкой трещиноватостью гранитного массива. Это обеспечивает возможность добычи крупных монолитов. Высота колонн Исаакиевского собора в Ленинграде, сделанных из этого гранита, 13 м, Александровской колонны, воздвигнутой в ознаменование победы над Наполеоном (1812 г.), 26,6 м.

### **Геологические особенности месторождений облицовочного камня**

Число горных пород, используемых в качестве облицовочного камня, достаточно велико.

1. Из группы интрузивных пород — это граниты и гранодиориты, широко и менее распространенные, диориты и сиениты, а также другие представители магматических пород кислого состава.

Основные районы распространения этих пород в СССР, где производится и их добыча, следующие: Северо-Западный регион — Ленинградская область и Карельская АССР, т. е. часть Финляндского кристаллического щита, находящегося на территории СССР; Украинский кристаллический массив, в частности, его юго-западная часть. Области: Житомирская, Запорожская, Днепропетровская, где кристаллические породы выходят на дневную поверхность; районы Урала, Прибайкалья, Казахстана, Средней Азии (Киргизская ССР, Таджикская ССР, Туркменская ССР и Узбекская ССР), а также Северный Кавказ и Закавказье.

Преобладающая форма залежей — батолиты — обеспечивает возможность выявления необходимых промышленных запасов облицовочного камня при благоприятных горно-геологических и транспортно-экономических условиях.

Профессор И. С. Солонинко по сходству цвета и текстурно-структурным особенностям все облицовочные граниты Украины объединяет в следующие основные группы: первая группа — серые (от светло- до темно-серых) граниты средне- и мелкозернистые, порфиоровидные, главным образом Бугско-Подольского (архей), менее — Овручско-Волынского складчатых комплексов. К ним относятся месторождения Богуславское, Гниваньское, Жежелевское, Корнинское, Коростышевское, Кудашевское, Старо-Бабанское, Трикратненское, Янцевское и др.;

вторая группа — красные, розово-красные равномернозернистые, порфиоровидные или трахидоидные граниты, приуроченные к Ингуло-Ингулецкому и Овручско-Волынскому складчатым комплексам. К ним относятся Емельяновское, Лезниковское, Ореховское, Токовское и другие месторождения красного гранита;

третья группа — граниты розово-серые, розовые крупно- и среднезернистые, порфиоровидные, приуроченные к Ингуло-Ингулец-

кому складчатому комплексу среднего протерозоя. К ним относятся Капустинское, Новоданиловское, Каранское и Софиевское месторождения.

2. Основные породы — габбронориты, габбро-диабазы, габбро-анартозиты, лабрадориты Украины, Узбекистана и Северо-Запада, также приуроченные к массивам кристаллических пород (Финляндский и Украинский щиты), среди которых они залегают в форме небольших жил (Зарабагское месторождение Узбекской ССР) или занимают значительные площади. Например, Житомирский комплекс в Украинской ССР включает Слипчицкое, Горбулевское и другие месторождения габброноритов; Головинское и Каменная печь — месторождения черного и серого лабрадорита протерозойского возраста.

3. Габброидные породы Карелии представлены габбродиабазами, относимыми к иотнийскому возрасту и разрабатываемыми на блочный камень на Роп-Ручейском месторождении, и Каалминским массивом мелкозернистого габбро (ладожская свита), на котором редкая система трещиноватости обуславливает возможность получения крупных блоков объемом до  $10 \text{ м}^3$ . Минеральный состав габбровых пород массива следующий (в %): плагиоклаза — 60—65, пироксенов — 30—35, роговой обманки, биотита, кварца, титаномагнетита — в небольших количествах. По возрасту габброиды Карелии отнесены к архею.

Неоднократная интрузивная и тектоническая деятельность на платформах и в геосинклиналях оказала воздействие на ранее образовавшиеся породы, вызвав, в частности, метаморфизм карбонатных пород, их полную или частичную перекристаллизацию и образование мрамора. Тектонические подвижки обусловили изменение формы и условий залегания пород, а в гранитных массивах — тектоническую трещиноватость, зоны сближенных трещин и внедрение аплитов, застывших в гранитах в форме даек и жил.

Такие пегматоидные включения повышают декоративность гранитов, что можно увидеть на облицовке фасада гостиницы «Москва» (Москва, проспект Маркса).

### Трещинная тектоника и блочность

Выход блоков из горной массы зависит от системы трещиноватости массива и способов добычи блоков. Система трещиноватости, направление, углы падения и частота трещин — основные факторы, влияющие на размеры возможных к добыче блоков и процент их выхода из горной массы.

Оптимальная система — наличие горизонтальных или слабонаклонных ( $5\text{—}15\text{—}20^\circ$ ) трещин с расстояниями между ними  $1,5\text{—}3 \text{ м}$ . Это так называемые постельные трещины, которые определяют высоту блока и подступы для их добычи.

Вертикальная или наклонная трещиноватость обуславливает форму глыб, подлежащих добыче и разделке на блоки, а густота трещиноватости — их размеры. Трещины с углами падения  $80\text{—}90^\circ$  наиболее благоприятны для разработки. Трещины с углами падения  $40\text{—}70^\circ$  дают косоугольные глыбы, обработка которых на блоки требует больших затрат по сравнению с глыбами, добытыми из массива с вертикальной трещиноватостью, и, как правило, более низкий выход блоков из горной массы.

И. С. Солонинко, характеризуя граниты Украины, приводит следующие расстояния (в м) между трещинами в гранитах отдельных месторождений: для Капустинского  $0,3\text{—}6$ , Токовского  $1,5\text{—}10$  и Янцевского  $0,5\text{—}5$ . Редкая система трещиноватости обеспечивает получение крупноглыбовых отделеностей гранита. В частности, на Кудашевском месторождении при преобладающей густоте трещин  $0,3\text{—}4,3 \text{ м}$  был добыт блок объемом  $27 \text{ м}^3$ . Расстояния между трещинами до  $5 \text{ м}$  в гранитах Янцевского месторождения обеспечивают возможность добычи

монолитов, пригодных для изготовления валов к бумагоделательным машинам.

Благоприятна система трещиноватости и на месторождении гранита Возрождение (Ленинградская обл., РСФСР). Добываемые здесь монолиты гранита по длине достигают 10 м и более, что позволяет использовать их для производства валов размерами 8—10 м, т. е. для машин повышенной производительности. Соответственно и выход блоков на этих месторождениях более высокий — 40 и 60%, а себестоимость их более низкая. Способы изучения трещиноватости и ее графическое изображение подробно приведены в работах Б. П. Беликова, [1], М. Б. Григоровича [8].

### **Декоративные свойства облицовочного камня**

Декоративные свойства облицовочного камня играют большую роль в повышении эстетических восприятий и усиливают архитектурную выразительность интерьеров, а иногда и сооружения в целом. Мавзолей В. И. Ленина облицован красным гранитом (Лезниковское месторождение), черным габбро (Слипчицкое месторождение) и лабрадоритами (Головинского и Турчинского месторождений). Сочетание красного гранита, символизирующего цвет знамени революции, с черным траурным габбро производит неизгладимое впечатление на всех, кто приходит на Красную площадь Москвы.

К декоративным свойствам камня относятся: 1) цвет (окраска) горной породы; 2) наличие рисунка; 3) структурно-текстурные особенности. В частности, для статуарного мрамора крайне важна его однородность и способность просвечиваться на глубину 1—3 см.

Рассмотрим эти свойства более подробно. 1. Цвет горной породы: граниты — красные, зеленые, розово-серые и серые; габбро-нориты — черные; лабрадориты — черные и серые, мраморы — белые, серые, розовые и

многоцветные; кератофиры и змеевики — зеленые; известняки — кремовые, розовые и белые. 2. Наличие рисунка. Характер рисунка гранита, мрамора и мраморовидных известняков разнообразен. Он создается своеобразным расположением минералов (пегматидная текстура гранита), наличием гематитовых прожилков на белом фоне мелкозернистого мрамора Пуштулимского месторождения или характерных «озер» более светлых карбонатов в общей красновато-коричневой массе мраморизованного известняка месторождения Молити (Грузинская ССР). 3. Структурно-текстурные особенности увеличивают декоративность горной породы: тонкозернистая текстура мрамора Ороктойского и Арымского месторождений, порфировидные выделения полевых шпатов в гранитах Кузреченского месторождения, мелкозернистость Шокшинского кварцита.

Эти основные признаки декоративных свойств горных пород могут быть использованы геологами при оценке облицовочных камней изучаемых проявлений и месторождений.

Более подробно оценка декоративности облицовочных материалов из природного камня рассмотрена в работе [19].

### **Краткая характеристика горных пород, используемых для производства облицовочных изделий**

Для производства облицовочных изделий используются горные породы, обладающие декоративными свойствами, достаточной прочностью и отвечающие требованиям государственных стандартов.

Явное предпочтение применению пород глубинного происхождения объясняется их относительной долговечностью. Изучая долговечность камня в постройках и естественных обнажениях, а также путем специальных лабораторных исследований, Б. В. За-

лесский и Б. П. Беликов [1, 10] определили следующие теоретические сроки долговечности камня в наружной облицовке для среднего климатического пояса.

	<i>Первые признаки разрушения, число лет</i>	<i>Полное разрушение, число лет</i>
<i>I группа пород</i>		
Кварцит, гранит мелко- и среднезернистый	До 500	До 1500
<i>II группа пород</i>		
Гранит крупнозернистый, сиенит, габбро, лабрадорит, лавы	« 250	« 700
<i>III группа пород</i>		
Белый мрамор, плотный песчаник с кремнистым цементом, плотный известняк	« 150	« 450
<i>IV группа пород</i>		
Грубопористый известняк, гипсовый камень		« 50

### **Минеральный состав и структура**

Каждая разновидность гранитоидов и других глубинных пород характеризуется кроме декоративных свойств еще и технологическими особенностями, определяющими их предпочтительность для производства облицовочных изделий. Большое значение при этой оценке имеют минеральный состав и структурные свойства пород [9]. Влияние минерального состава и структуры горной породы на ее технологические особенности рассмотрим применительно к каждой разновидности облицовочного камня.

**Г р а н и т.** Минеральный состав гранитов (в %): полевые шпаты (в основном орто-

клаз) 50—75, кварц различных окрасок 25—35—40, биотит и роговая обманка до 10, другие темноцветные минералы. Чем выше содержание кварца в составе гранита, тем он трудней поддается абразивной обработке на всех ее стадиях, распиловке, шлифовке, полировке и фрезеровке (окантовке). Основной объем облицовочных изделий из гранитоидов производится в виде пиленых плит с абразивной обработкой. Естественно, что более предпочтителен гранит с меньшим содержанием зерен кварца. Наличие биотита, особенно в форме крупных кристаллов, приводит к частичному выкрашиванию его при обработке, а при выветривании — к образованию на плитах бурых пятен. Присутствие лимонита и сульфидов снижает качество гранита и других изверженных пород, так как лимонит под воздействием атмосферных агентов образует ржавые пятна и потеки на плитах и ступенях.

Большое значение имеют и размеры кристаллов, в том числе и полевых шпатов, в особенности при фасонной обработке (изготовление профильных деталей и изделий). Мелкозернистые граниты обрабатываются с меньшими трудовыми затратами как при ударной, особенной фасонной, обработке, так и при абразивной.

Для тонких профильных изделий предпочтительны мелкозернистые граниты. Но и крупнозернистые, и порфириовидные разновидности также подвергаются фасонной обработке, широко применяются в плоскостных изделиях — плитах и, как правило, характеризуются более высокими декоративными свойствами.

Декоративные особенности гранитоидов определяются окраской кварца и полевых шпатов, их распределением в породе, наличием темноцветных минералов. От окраски полевых шпатов зависит цвет гранита — серый, розовый и красный, иногда смесь серого с розовым (месторождение Возрождение) и др. Встречаются граниты редкой зеленой окраски, в которых микроклин представлен

амазонитом, отсюда и название гранита — амазонитовый (Майкульское месторождение, Казахская ССР). Для повышения светлости, в частности, серых мелкозернистых гранитов применяют ударную обработку. На парадной лестнице здания Президиума Академии наук СССР в Москве использован серый гранит Сибирского месторождения, обработанный этим способом.

Не менее важным фактором для оценки гранитов, габбро, сиенитов, лабрадоритов являются их вязкость и способность раскалываться в заданном направлении под ударным напряжением. Граниты Янцевского, Токковского, Курдайского месторождений и некоторых других раскалываются по заданной линии шпуров, пробуренных на глубину до 200 мм, при высоте блока 1000 мм и дают ровную поверхность раскола. Крупнозернистые граниты и лабрадорит Головинского месторождения дают относительно ровную поверхность раскола только при более частом расположении шпуров в линии и глубине их, равной высоте раскалываемого блока.

Низкая раскалываемость гранитов и лабрадоритов при обработке блоков и их выколе на уступе обуславливает более высокие затраты на бурение, а следовательно, и повышенную себестоимость. Способность к раскалыванию в заданном направлении имеет не менее важное значение и для мраморов, туфов и других разновидностей облицовочного камня.

Сиенит — горная порода полнокристаллической, среднезернистой, иногда порфирированной структуры, состоящая преимущественно из полевых шпатов, роговой обманки, реже пироксена и биотита. Присутствуют апатит, сфен. Кварц почти отсутствует или встречается в незначительных (единицы процента) количествах. Благодаря отсутствию кварца сиениты обрабатываются (особенно распиливаются) значительно легче, чем граниты. Сиениты отдельных месторождений обладают высокой декоративностью (месторождение Ак-Кулен, Кир-

гизская ССР). Несмотря на большую распространенность сиенитов в различных районах СССР, число разведанных месторождений с утвержденными запасами пока крайне ограничено.

Габбро — изверженная полнокристаллическая порода, преимущественно средне- и мелкозернистой структуры. Преобладающая окраска — темно-зеленая до черной. Основной минеральный состав: плагиоклазы (в том числе и лабрадор) и пироксен, играющий подчиненное значение. Второстепенные минералы: ильменит, титаномагнетит, шпинель, небольшие примеси кварца. При мономинеральном составе плагиоклазов порода называется лабрадоритом.

Лабрадориты — породы средне- (месторождения Каменная печь, Турчинка), крупно- до гигантозернистой структуры (Головинское), приурочены к Вольнскому плутону. Система трещиноватости на Головинском и Слободском месторождениях позволяет получать крупные монолиты. Как габбро, так и лабрадориты принимают все виды обработки (полировка высокого класса). Лабрадориты иризируют в голубых, синих, зеленоватых тонах, что увеличивает их декоративные свойства. Основные месторождения лабрадоритов расположены в Украинской ССР.

Базальт — излившийся аналог габбро, кристаллическая порода, состоящая из основных плагиоклазов, вулканического стекла и темноцветных минералов (авгит, оливин). Залегает в форме покровов и потоков, часто образуя столбчатые отдельности. Обрабатывается относительно легко. Достаточно декоративен в пиленой фактуре. В числе излившихся пород, применяемых для производства облицовочных изделий, — диабазы, андезиты и вулканические туфы. Используются диабазы и андезиты в облицовке зданий очень ограниченно.

Вулканический туф — горная порода, образовавшаяся из различной величины обломков пород или отдельных минера-

лов, вулканических выбросов и вулканического стекла. Туфы обладают большим разнообразием окраски: от розоватых до почти черных. Они погодоустойчивы, легко обрабатываются и применяются не только для облицовочных целей, но и как стеновой материал.

Основные разведанные запасы туфа находятся на территории Армянской ССР, частично в Грузинской ССР. Используются как в колотой, так и в пиленой фактурах. Являются самым дешевым облицовочным материалом.

**Мрамор** — одна из самых распространенных метаморфических пород. Так же широко развиты мраморизованные и мраморовидные известняки. В зависимости от минерального состава выделяются кальцитовые и доломитовые мраморы.

Окраска мраморов зависит от цвета включений. Серые мраморы содержат мельчайшие включения углистого вещества. Включения гематита и солей марганца повышают трудоемкость обработки, однако придают мрамору высокие декоративные свойства (Пуштулимское, Кибик-Кордонское месторождения) как сочетанием белого с малиновым цветом, так и рисунком, образованным тонкими прожилками гематита. Встречающиеся проявления мраморной брекчи при наличии декоративности также заслуживают внимания. Мраморовидные известняки Армении и Грузии обрабатываются нормально и применяются для внутренней отделки.

Месторождения мраморов Карелии вследствие окварцованности разрабатываются в небольших объемах (месторождение Рускеала 1). Мрамор применяется в шлифованной и полированной фактурах.

**Песчаники и конгломераты** при наличии окраски и других декоративных свойств и надлежащего качества также применяются для производства облицовочных изделий. Лыткаринские песчаники Подмосковья использовались в Москве в XVIII

и XIX веках, в частности, на колоннах Большого театра и при облицовке цокольной части ряда зданий.

Из осадочных пород для облицовочных целей применяются известняки, доломиты, травертины; чистые разновидности этих карбонатных пород легко поддаются ударной и абразивной обработке, некоторые из них, обладающие высокой прочностью (свыше 60 МПа), полируются. Среди подмосковных известняков и доломитов встречаются и окварцованные разновидности, содержащие кварц в форме желваков и гнезд; такие разновидности трудоемки в обработке. Травертины обладают значительной пористостью, поэтому в городах с повышенной загазованностью их применять не рекомендуется ввиду быстрого загрязнения.

### **Государственные стандарты на блоки и изделия из природного камня**

При разработке стандартов на блоки облицовочные плиты, архитектурно-строительные изделия и бортовой камень, кроме технических требований к их качеству, предусматривалось [15, 16]:

- 1) более полное использование горной массы — повышение выхода блоков;
- 2) повышение производительности труда бригад, занятых на добыче блоков;
- 3) увеличение производительности карьеров.

В этих целях ГОСТом 9479—76 предусмотрено введение колотой формы взамен пассированной и разделение блоков на пять групп (табл. 1).

Принято деление блоков по способу их добычи: пиленные, добываемые камнерезными машинами (мрамор, травертин, известняк), и колотые (гранит, лабрадорит, габбро). Производство пассированных блоков, требующих больших затрат на обработку граней под бучарду, стандартом не преду-

Таблица 1

Горные породы	Объем блоков (м <sup>3</sup> ) по группам				
	I	II	III	IV	V
Гранит, диорит, сиенит, лабрадорит, габбро, базальт, диабаз и др.	>5 до 8	>2,5 до 5	>1 до 2,5	>0,4 до 1	>0,01 до 0,4
Мрамор белый	>4,5 до 8	>2 до 4,5	>1 до 2	>0,4 до 1	>0,01 до 0,4
« цветной	>4,5 до 6	>2 до 4,5	>0,7 до 2	>0,4 до 0,7	>0,01 до 0,4
Известняк, доломит, гипс, травертин, песчаник, туф вулканический, известняк-ракушечник	>4,5 до 6	>2,5 до 4,5	>1 до 2,5	>0,4 до 1	>0,01 до 0,4

смачивается. Затраты на пассивировку гранитных блоков составляют около 40% стоимости их добычи, а дополнительная потребность в рабочей силе — 2,4 чел.-дн. на 1 м<sup>3</sup> блока, так как обработка ведется ручным способом. Принятая фактура обработки поверхности блоков — колотая, допускается наличие выступов и впадин на гранях высотой и глубиной до 100 мм (на нижней и верхней гранях), максимально до 200 мм (на боковых гранях). Блоки обмеряют по вписанному параллелепипеду. В результате изменения требований к обработке граней колотых блоков повышается производительность труда бригад, занятых на их добыче; карьеры увеличивают объемы выпуска. При распиловке колотых блоков две плиты от боковых граней (так называемые корки) с одной ровной от распила гранью используются заводами для изготовления различных изделий.

В целях повышения выхода блоков из горной породы и снижения отходов государственным стандартом предусматривается получение мелкогабаритных блоков IV и V групп, ранее перерабатывавшихся в щебень (гранитные глыбы объемом менее 0,7 м<sup>3</sup>),

бутовый камень или крошку, т. е. в более дешевую продукцию (4—5 руб. за 1 м<sup>3</sup>). Оптовые цены на мраморные и гранитные мелкогабаритные блоки ниже, чем на крупные. Выход блоков IV и V групп по подсчетам геологических организаций, оценивающих вновь разведываемые месторождения облицовочного камня, достигает 20—27%, что увеличивает суммарный выход блоков не менее чем на 1/3.

Мелкогабаритные мраморные блоки распиливаются на многодисковых станках, позволяющих получать облицовочную плиту шириной 260 мм при произвольной длине, т. е. товарную продукцию. Таким образом, ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» обеспечивает лучшее использование природных ресурсов, повышение выхода блоков из горной массы без дополнительных капитальных затрат и рост производительности труда рабочих, занятых на добычных операциях. Высокий технический уровень ряда предприятий позволил им досрочно освоить производство блоков по ГОСТ 9479—76.

Экономический эффект от внедрения ГОСТ 9479—76, определенный только по

Группа	Размер плит, мм		
	ширина	длина	толщина
I	Свыше 800 до 1200	Не менее ширины,	20, 25, 30
II	« 600 « 800	но не более 1500	20, 25, 30
III	« 300 « 600		10, 15, 20, 25, 30
IV	« 150 « 300		10, 15, 20, 25, 30
Полоска и шашка	« 20 « 150		10, 15, 20, 25, 30

наиболее крупным карьерам (Минстройматериалов РСФСР, УзССР и частично УССР), составляет в год 800 тыс. руб.

В соответствии с разделением исходного сырья на группы в стандарте на облицовочные плиты (ГОСТ 9480—77) также предусмотрено распределение их по ширине на четыре группы (табл. 2).

Разделение плит на группы позволяет камнеобрабатывающим предприятиям изготавливать изделия определенных размеров, а архитекторам при проектировании облицовки зданий и сооружений использовать их в различных комбинациях без ухудшения архитектурной и художественной выразительности объектов. Камнеобрабатывающие предприятия при отсутствии заказов могут работать без снижения темпов производства, складировав готовую продукцию до получения нарядов на поставку.

Вторая, не менее важная особенность государственного стандарта — снижение толщины облицовочных плит. Зачастую проектами предусматривается без особой необходимости применение плит толщиной 40, 60, 80 или более 100 мм. Максимально допустимая толщина плит 30 мм (приемлема также толщина 10, 20, 25 мм) обеспечивает изделиям необходимые прочность и долговечность. Лишь из более слабых пород облицовочного камня (известняки, туфы, мраморизованные известняки) допускается изго-

товление плит толщиной 40 мм для повышения устойчивости гнезд при креплении.

Уменьшение толщины облицовочных изделий из мрамора, гранита и других пород позволяет снизить материалоемкость, а следовательно, их массу, увеличить выход плит на 1 м<sup>3</sup> блоков не менее чем на 10—12%, повысить производительность труда на 8%. Соответственно возрастает и выпуск остродефицитных облицовочных плит без привлечения дополнительных капитальных затрат.

В целях использования отходов государственным стандартом предусмотрено производство полоски и шашки, применяемых для настила полов в помещениях с интенсивным движением (например, залы метрополитена и др.).

Экономический эффект от внедрения ГОСТа только на четырех крупных комбинациях, выпускавших в 1977 г. около 900 тыс м<sup>2</sup> облицовочных плит, или 25% общего их производства, составил не менее 500 тыс. руб. в год. Кроме того, уменьшение толщины изделий и снижение массы обеспечат дополнительный экономический эффект при их транспортировании автомобильным и железнодорожным транспортом, а также облегчат труд рабочих на облицовочных операциях и тем самым повысят производительность труда.

Новый ГОСТ 22856—77 «Щебень и песок декоративные» разработан с целью комплек-

сного использования сырья — утилизации отходов в карьерах облицовочного камня. Потребность в дробленых отделочных материалах для получения поверхностей, обладающих высокими декоративными свойствами, все более возрастает. В настоящее время мраморная крошка производится в основном светлых тонов, хотя наличие значительных объемов сырья — отходов цветного камня (мрамор различных расцветок, зеленые змеевики, красные граниты) — позволяет расширить их цветовую гамму. ГОСТ предусматривает более широкий ассортимент горных пород, которые следует использовать для получения дробленых отделочных

материалов. Государственным стандартом определен гранулометрический состав щебня и песка, приведены требования к чистоте продукции, методам контроля качества.

Внедрение ГОСТа и организация выпуска продукции со Знаком качества требуют применения дополнительного отсева песков с тем, чтобы поставлять материал для высокохудожественных работ.

Экономическая эффективность стандарта выразится в повышении степени использования отходов мраморных и гранитных карьеров, а также в значительном сокращении дальности перевозок дробленых отделочных материалов.

# Облицовочные камни РСФСР

## Применение, добыча и обработка облицовочного камня

Добыча мрамора и гранита для облицовочных целей на территории РСФСР велась уже в начале XVIII в.

С 1730 г. белый мрамор добывают на Урале (Мраморское месторождение), а спустя 27 лет цветной мрамор обнаружили в Карелии (Тивдийская группа мраморных месторождений). Здесь на месторождении Белая гора доступными для того времени способами были добыты крупные глыбы мрамора, из которых высечены 16 колонн высотой более 4 м. Эти уникальные колонны — шедевры камнедобытчиков и камнетесов — украшают здание Музея народов СССР в Ленинграде.

Интенсивное строительство Петербурга, осуществлявшееся в XVIII и XIX вв., в частности, по проектам М. Ф. Казакова, В. В. Растрелли, К. И. Росси, А. А. Монферрана и других выдающихся архитекторов того времени, потребовало увеличения добычи гранита в Карелии и под Выборгом у Питерлакса, где без подъемных кранов добывали уникальные по размерам монолиты. В частности, такие монолиты использованы при строительстве Исаакиевского собора, построенного по проекту А. А. Монферрана в 1818—1858 гг. Здание с четырех сторон обрамлено могучими восьмиколонными портиками. Высота цельных колонн 13 м, диаметр 1,5 м. Колонны поставлены не только в портиках, но и в верхней части собора, на колокольне. Интерьер отделан порфиром, мрамором разных оттенков и др. Исаакиевский собор — памятник позднего русского классицизма, до сих пор является одной из важнейших градостроительных доминант Ленинграда, определяющих характерный силуэт города.

Монументальная Александровская колонна воздвигнута в 1830—1834 гг. по проекту архитектора А. А. Монферрана в ознаменование победы в Отечественной войне 1812 г. Монолитный столп массой около 500 т и высотой 26 м (общая высота памятника 47,5 м) высечен из темно-красного гранита рапакиви. Колонна представляет собой композиционный центр Дворцовой площади в Ленинграде.

Имеются примеры раннего применения облицовочного камня в строительстве Московского Кремля, храмов и дворцов Москвы и многих загородных дворцов средней полосы, где для колонн и других элементов зданий использовались известняки раннего и среднего карбона подмосковной котловины и песчаники карбона.

Восьмиколонным портиком украшено здание Большого театра СССР, построенного по проекту архитектора О. И. Бове в 1824 г. Колонны вырублены из песчаника Лыткаринского месторождения. Этим же камнем облицована нижняя часть здания Торговой палаты, цоколь Центрального выставочного зала (б. Манеж) в Москве. Мячковский известняк Подмосковья использован при строительстве старого здания Библиотеки СССР им. В. И. Ленина (б. Пашкова дома), построенного в 1784—1786 гг. архитектором В. И. Баженовым.

Мрамор, гранит, в меньшей степени известняк и песчаник — традиционный облицовочный материал в прошлом и в наши дни. Резко возросло его применение в годы последних пятилеток. И не только наземная часть на станциях Московского метрополитена, но и подземные вестибюли и залы превращены в дворцы, благодаря отделке цветным камнем — мрамором и гранитом.

Все долгосрочные постройки — театры, Дворцы культуры и спорта, учебные заведе-

ния, гостиницы и другие сооружения — отделяются гранитом и мрамором. Много облицовочного камня было использовано при строительстве объектов, соорудившихся к Олимпиаде-80.

Потребность в природном облицовочном камне на территории РСФСР возрастает, намного опережая объем производства облицовочных материалов из природного камня. В течение последних лет на территории РСФСР выявлены новые месторождения облицовочного камня, в частности, гранитоиды в Карелии, высокодекоративный гранит на Кузреченском месторождении и в Мурманской области, крупные запасы многоцветного мрамора на Ново-Ивановском и черного очень плотного мраморизованного известняка на Першинском месторождениях Урала.

На Северном Кавказе утверждены запасы белых доломитов Геналдона и светло-серых известняков Попово-Хуторского месторождения, уже разрабатываемого. Ведется изучение сиреневых туфов и красных гранитов в Кабардино-Балкарской АССР, а также высокодекоративных красных мраморизованных известняков Ходзинского месторождения в Ставрополе.

Положительные результаты геологоразведочных работ на облицовочные камни отмечены и в других экономических районах, в частности на востоке республики. В настоящее время в РСФСР известно 30 месторождений гранитов и гранодиоритов, 35 — мрамора и мраморизованных известняков, три — долерита, два — габбро и два — известняков.

Добыча блоков облицовочного камня производится на 16 гранитных, 11 мраморных, двух известняковых месторождениях, двух месторождениях песчаников и одном месторождении габбро. Объем добычи блоков возрос за десятую пятилетку на карьерах Министерства промышленности строительных материалов РСФСР в 2,9 раза и достиг в 1980 г. 85 тыс. м<sup>3</sup>. Возросла производитель-

ность некоторых карьеров облицовочного камня. В частности, на Коелгинском карьере объем добычи блоков возрос в 1980 г. до 37 тыс. м<sup>3</sup>, на 1985 г. предусматривается объем добычи порядка 40 тыс. м<sup>3</sup>. Карьер является наиболее крупным по объему производства и степени механизации добычи блоков. Мраморные блоки добываются по резательной технологии — камнерезными машинами конструкции А. М. Столярова (СМ-428 и СМ-177А). Добыча блоков производится на 27 уступах. Принятая резательная технология добычи обуславливает:

1) относительно высокий выход блоков из горной массы — 32%;

2) правильную геометрическую форму параллелепипеда, сечением 1×1 м и на произвольную длину (1—3 м);

3) самую низкую себестоимость по СССР.

Правильная форма блока обеспечивает самый высокий выход плит — до 22 м<sup>2</sup> из 1 м<sup>3</sup> блоков. Эти положительные качества обуславливают широкий спрос на блоки Коелгинского мрамора всех камнеобрабатывающих предприятий. Низкие оптовые цены мрамора Коелгинского месторождения обеспечивают рентабельность его обработки и в Узбекистане, и в Армении.

Добыча блоков машинами А. М. Столярова (СМ-428 и СМ-177А) ведется также на Мраморском и Уфалейском карьерах объединения «Уралмрамор». В условиях наклонного залегания мрамора на Уфалейском месторождении (угол падения 25°) добыча блоков производится комбинированным способом — камнерезными машинами в сочетании с буроклиновым способом.

Производство облицовочных изделий (в основном мраморных, известняковых и гранитных плит) только в системе Министерства промышленности строительных материалов РСФСР достигло в 1980 г. 775 тыс м<sup>2</sup>, что составило по отношению к объему производства 1970 г. 290%.

Следует учесть, что в РСФСР кроме камнеобрабатывающих предприятий системы

Министерства промышленности строительных материалов РСФСР облицовочные изделия из природного камня производят: комбинат «Саянмрамор» (Минпромстройматериалов СССР), Московский камнеобрабатывающий комбинат (Мосгорисполкома), завод железобетонных изделий (Мосметростроя), Ленинградский завод им. Колесова (Ленгорисполкома), Камнеобрабатывающие цехи «Сочиспецстроя». Имеются небольшие предприятия в других областях республики производительностью 5—20 тыс м<sup>2</sup>.

Суммарный объем производства облицовочных изделий из природного камня в 1980 г. в РСФСР составил не менее 1,7 млн. м<sup>2</sup>, т. е. 29% от всего производства по СССР.

Следует отметить, что производительность камнеобрабатывающих комбинатов и заводов возрастает за счет установки дополнительного камнеобрабатывающего оборудования (Московский комбинат), а также в результате модернизации ранее установленного. Положительное воздействие на увеличение выпуска облицовочных изделий на тех же производственных площадях оказало внедрение ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня», снизившего толщины облицовочных плит, благодаря чему выпуск готовых изделий из того же количества сырья возрос в среднем на 6—7%.

Сырьевая база облицовочного камня РСФСР представлена широким ассортиментом пород — гранитами, мрамором, габбро-диабазами — с богатой цветовой палитрой.

**Г р а н и т ы.** В Карелии — красные, розовые и серые; разрабатываемые месторождения — Сюскюянсаари, Уккомьяки, Кашина гора; в Ленинградской области — месторождения Возрождение, Карлахтинское, Каменногорское и достаточно перспективное, подготавливаемое к эксплуатации Любимовское.

**М р а м о р ы.** На Урале: белые и серые — Коелгинское, Мраморское, Уфалейское ме-

сторождения, подготавливаемые к освоению многоцветные — Ново-Ивановское, Октябрьское, черные — Першинское; в Забайкалье: розовые, редкие по оригинальности расцветки — месторождение Буровщина; в Хабаровском крае — ярко-зеленые, очень редкие в природе кальцифиры Корейского месторождения, использование которых должно быть ограничено ввиду незначительных запасов.

**Г а б б р о д и а б а з ы.** В Карелии — черные Роп-Ручейского месторождения, в Иркутской области долериты Ийского месторождения; на Северном Кавказе, в районе г. Орджоникидзе, — светлые почти белые доломиты Геналдона и рисунчатые известняки Попово-Хуторского месторождений.

Цветная мраморная брекчия и мраморы белой, серой расцветок и полосчатые Изасского и Ташелгинского месторождений (район Кузбасса) являются серьезной базой облицовочного камня в этом районе. РСФСР в девятой и десятой пятилетках значительно пополнила сырьевую базу облицовочного камня, что позволило вести строительство новых карьеров и камнеобрабатывающих предприятий. В 1980 г. разрабатывались 16 месторождений гранитов и гранодиоритов, 11 — мраморов и мраморизованных известняков; три — габбро, кварцитов и известняков. Ряд месторождений находится в стадиях проектирования и горноподготовительных работ. Они будут осваиваться, по-видимому, с двенадцатой пятилетки.

## **Характеристика облицовочных камней месторождений РСФСР**

### **Хибинит Айкуйвенчорского месторождения**

Хибинит среднезернистый, трахитоидный, зеленовато-серый, оригинальной расцветки.

Физико-механические свойства: плотность 2,70 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,64 г/см<sup>3</sup>, по-

ристорость 1,1%, водопоглощение 0,2%, истираемость не определялась. Предел прочности при сжатии в среднем 215 МПа, при нижнем пределе 90 МПа. Марка морозостойкости Мрз «50».

Хибинит удовлетворяет требованиям стандарта на блоки. Выход блоков из горной массы — 16%, в том числе 14% мелких. Выход плит толщиной 18—25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 17,1 м<sup>2</sup>. Хибинит хорошо полируется. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения хибинита: используется для отделки интерьеров, облицовки колонн и других элементов зданий и сооружений. Высокая морозостойкость камня не исключает возможности применения его для отделки небольших элементов наружных сооружений.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Мурманской области, в 4,5 км от г. Кировска. Оно пока не разрабатывается и находится на балансе управления промышленности Мурманского облисполкома.

### **Гранит Ак-Тюбинского месторождения**

Гранит мелкозернистый, светлый, с мелкими рассеянными темноцветными минералами. По цвету является одним из самых светлых гранитов СССР.

Физико-механические свойства: плотность 2,67 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,6 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,5—1,05%, предел прочности при сжатии 118 МПа. Марка морозостойкости Мрз «35».

Выход блоков из горной массы до 20%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>. Размер блоков до 1,5 м<sup>3</sup>. Гранит полируется до зеркального блеска.

Область применения гранита: плиты используются для облицовки цокольной части зданий, колонн и других элементов зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карачаево-Черкесской автономной области, в 130 км от ж.-д. ст. Джугута.

Месторождение находится в ведении Московского горисполкома. Разрабатывается на блоки объединением «Главмоспромстрой-материалы».

На месторождении необходимо проведение геологоразведочных работ с целью изучения его на глубину и прироста запасов. Необходима также низкоуступная система добычи блоков. Значительная его удаленность от железнодорожной станции повышает стоимость блоков.

### **Гранит рапакиви месторождения Алла-Носкуа**

Основная масса гранита рапакиви мелкозернистая, текстура трахитоидная, обусловленная ориентированным расположением микроклина и плагиоклаза.

Физико-механические свойства: объемная масса 2,67 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,1%, предел прочности при сжатии 130—140 МПа. Марка морозостойкости Мрз «35».

Гранит по качеству удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

По условиям трещиноватости ожидается высокий выход блоков из горной массы. Размер их в среднем 5,5 м<sup>3</sup>.

Месторождение изучалось как сырьевая база для получения микроклинового концентрата с соотношением щелочей 3:1.

Месторождение расположено в РСФСР, в Ленинградской области, в 12 км от ж.-д. ст. Возрождение.

Запасы гранита рапакиви больше: кат. С<sub>2</sub> — 26 млн. м<sup>3</sup>. Необходима детальная разведка месторождения для выделения промышленных запасов блочного камня, отвечающих требованиям ГОСТ 9479—76 «Бло-

ки из природного камня для производства облицовочных изделий». Представляется целесообразным комплексное использование месторождения: производить добычу облицовочных блоков, а отходы от добычи блоков использовать для электрокерамики.

### **Гранит рапакиви месторождения Возрождение**

Гранит рапакиви розовато-серого и серого цвета, порфирированный, содержание кварца 27% (рис. 1).

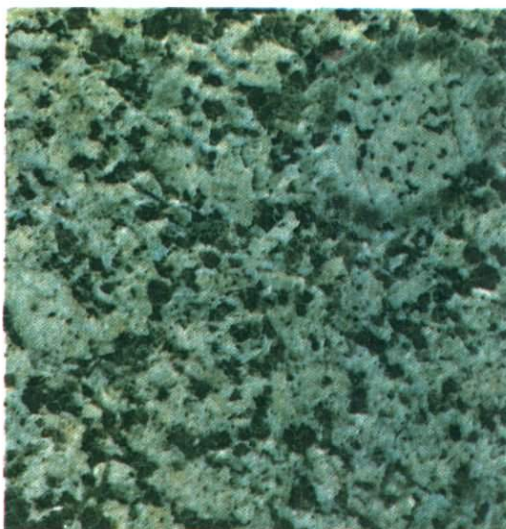
Физико-механические свойства: плотность 2,7 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,66 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,27%, водопоглощение до 0,03%, предел прочности при сжатии 82—240 МПа, потери при истирании до 0,31 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «100».

Сравнительно редкая, преимущественно вертикальная трещиноватость обуславливает возможность получения крупных блоков (I—II группы по ГОСТ 9479—76) правильной прямоугольной формы; возможна также добыча заготовок для производства валов длиной до 8 м к бумагоделательным машинам.

Выход блоков из горной массы — 53%. Выход плит толщиной 60 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 9,7 м<sup>2</sup>. Крупная размерность блоков и их прямоугольная форма обеспечивают более высокий выход плит из блоков. Гранит хорошо полируется и применяется в полированной, шлифованной и пиленой фактурах. Область применения гранита: плиты используются для облицовки цокольной части зданий, настила полов и лестничных маршей. Часть блоков идет на производство бортового камня.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Ленинградской области, в 26 км от ж.-д. ст. Выборг.

Месторождение разбито на участки, из которых 2—5 находятся в ведении Министерства транспортного строительства СССР и разрабатываются на щебень. На



*Рис. 1.  
Гранит. Месторождение Возрождение*

участке 6 ведется добыча блоков, поставляемых комбинату № 8 Мосметростроя, участок 8 разрабатывается на облицовочные блоки управлением «Главленстройматериалы».

Сравнительно редкая система трещиноватости массива, ее вертикальное направление, обеспечивающие возможность добычи крупных монолитов, позволяют отнести месторождение к числу редких; в северо-западном регионе только одно оно разрабатывается. Горно-технические условия месторождения благоприятны.

### **Гранодиорит Врангелевского месторождения**

Гранодиорит среднезернистый, порфирированный, серый и светло-серый.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 45, кварца 19, калиевого полевого шпата 26.

Физико-механические свойства: плотность 2,72 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,69 г/см<sup>3</sup>, пористость 1,03%, водопоглощение 0,23%, предел прочности при сжатии 140 МПа, по-

тери при истирании  $0,5 \text{ г/см}^2$ . Марка морозостойкости Мрз «200».

Выход блоков из горной массы 27%. Преобладают блоки первого типа (ГОСТ 9479—76). Выход плит толщиной 40 мм из  $1 \text{ м}^3$  блоков  $9,2 \text{ м}^2$ .

Гранит полируется нормально до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения гранодиорита: блоки используются для мостовых устоев и других укрепительных работ, плиты — для облицовки цокольной части зданий и сооружений, отделки колонн, устройства лестничных маршей и настила полов в местах с интенсивным движением людских потоков. Некондиционные по размерам блоки могут перерабатываться на бортовой камень и щебень.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Приморском крае, в 1,5 км от ж.-д. ст и бух. Врангеля.

Месторождение находится на балансе объединения «Приморскгеология», пока не разрабатывается и числится в резерве.

### **Гранит Головыринского месторождения**

Гранит среднезернистый, биотитовый, розовый, массивный. Физико-механические свойства: плотность  $2,64 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,58 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение 0,35%, предел прочности при сжатии 132—275 МПа. Морозостойкость изучена до марки Мрз «35».

Выход блоков из горной массы — 35%, выход плит толщиной 60 мм из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $6,5 \text{ м}^2$ , бортового камня и шашки — 20%. Гранит полируется до зеркального блеска.

Область применения гранита: плиты используются для облицовки цокольной части зданий, колонн, дверных порталов и других элементов зданий, блоки — для надгробных памятников; мелкогабаритные блоки — для производства бортового камня.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 75 км от г. Свердловска и в 12 км от ж.-д. ст. Марамзино.

Разрабатывается оно преимущественно на бортовой камень в связи с тем, что подготовка карьера к добыче блоков пока не закончена. Геологические предпосылки и установленный выход блоков (35%) свидетельствует о целесообразности строительства карьера производительностью, обеспечивающей потребность в изделиях из красного и розового гранита как Уральского, так и прилегающего Западно-Сибирского экономических районов. Близость расположения к железнодорожной станции снизит капитальные затраты на строительство карьера.

### **Гранит Изербельского месторождения**

Гранит средне- и крупнозернистый, массивный, серый голубовато-розового цвета (рис. 2).

Физико-механические свойства: плотность  $2,62 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,6 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение 0,4%, предел прочности при сжатии 140 МПа. Морозостойкость изучена только на 35 циклов. Результаты изучения положительные.

Выход блоков из горной массы — 39,9%, бортового камня — 7,2%. Полируемость низкая. Выход плит толщиной 40 мм из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $11 \text{ м}^2$ .

Область применения гранита: плиты используются для облицовки цокольной части, колонн и других элементов зданий и сооружений; блоки — на постаменты, для облицовки мостовых устоев, набережных и других назначений.

Некондиционные по форме и размерам блоки пригодны для переработки на бортовой камень (ГОСТ 6666 — 81 «Камни бортовые из горных пород»).

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Красноярском крае, в 34 км



Рис. 2.  
Гранит. Месторождение Изербельское

от г. Саяногорска и в 20 км от комбината «Саянмрамор». Разрабатывается на блоки комбинатом «Саянмрамор» Министерства строительных материалов СССР. Высокий выход блоков (39,9%) и близость месторождения к комбинату, где гранит перерабатывается, обуславливают низкую себестоимость плит.

### Долерит Ийского месторождения

Долерит мелко- и среднезернистый, черный, иногда с чуть заметной ирризацией кристаллов.

Минеральный состав долерита (в %): плагиоклаза 35—50, пироксена 25—40, оливина — 3—20. Физико-механические свойства: плотность 3 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,99 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,15%, предел прочности при сжатии 153 МПа, потери при истирании 0,32 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз. «50».

Выход блоков из горной массы — 52%, т. е. высокий; выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>. Долерит принимает полировку до зеркального блеска. Может

применяться в пиленой и шлифованной фактурах. Оптимальная фактура, вскрывающая структурные особенности, — шлифованная.

Область применения долерита: блоки используются для изготовления постаментов, надгробий, облицовки мостовых устоев; плиты — для облицовки фасадов, колонн и других элементов зданий, где предусмотрена отделка черным камнем.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Иркутской области, в 25 км от г. Тулуна и в 15 км от ж.-д. ст. Азей.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР, разведано по заданию республиканского объединения «Росмраморгранит», которым и будет осваиваться. Часть блоков будет перерабатываться Слюдянским карьероуправлением. Запасы утверждены в 1979 г. ГКЗ СССР.

По существу, Ийское месторождение является одним из получивших уже промышленную оценку и способно обеспечить черным камнем не только потребности Красноярского края, но и прилежащих экономических районов, так как других месторождений черного камня, хорошо поддающегося обработке, в этом регионе пока не выявлено.

### Гранит месторождения Импиниemi

Гранит серый и розовато-серый, среднезернистый, плагиоклазовый. Физико-механические свойства: вследствие повышенного содержания кварца сопротивление сжатию высокое — 246 — 274 МПа, объемная масса 2,7 г/см<sup>3</sup>. Система трещиноватости массива обеспечивает возможность получения блоков в форме правильного параллелепипеда размерами 2—3 м<sup>3</sup>, иногда до 6 м<sup>3</sup>.

Область применения гранита: плиты пиленые, тесаные, шлифованные используются для облицовки стен и цоколей зданий и сооружений, настила полов и лестниц, парапе-

тов; мелкоразмерные глыбы — для производства бортовых камней при дорожном строительстве.

В XIX в. гранит использовался для крупных строек Петербурга, в частности, шел на фундамент Исаакиевского собора.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 10—13 км к юго-западу от ж.-д. ст. Импилахти, на берегу Ладожского озера.

Месторождение пока не разрабатывается, так как находится в резерве.

Утвержденные ГКЗ СССР запасы обеспечивают работу проектируемого карьера на длительный срок.

### Гранит Каменногорского месторождения

Гранит и гранитогнейс полосчатой текстуры, серый и розовато-голубовато-серый. Полосчатая текстура обусловлена параллельной ориентировкой темноцветных минералов (рис. 3).

Физико-механические свойства: объемная масса 2,71 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,21%, предел прочности при сжатии 70—260 МПа. Гранит морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 20%, средний размер блоков 3—5 м<sup>3</sup>. Гранит и гранитогнейс хорошо полируются.

Гранит принимает ударную обработку, полируется до зеркального блеска.

Область применения гранита: плиты используются для облицовки цокольной части зданий, лестничных маршей, настила полов, а мелкие глыбы — для производства бортового камня, блоки — на постаменты под монументы. Розовой разновидностью гранита облицован фасад гостиницы «Астория», Охтинский мост и ряд других объектов Ленинграда.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Ленинградской области, в 2 км от ж.-д. ст. Каменногорск.

Месторождение находится в ведении Ленинградского горисполкома. Разрабатывается

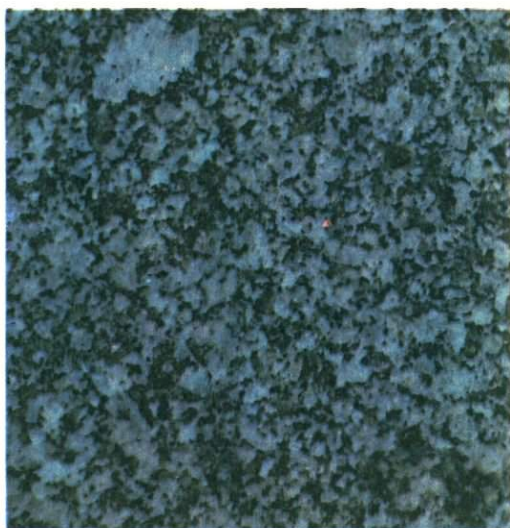


Рис. 3.  
Гранит. Месторождение Каменногорское

на блоки управлением «Главленстройматериалы».

### Гранит Камышевского месторождения

Гранит двуслюдыстый, порфирированный, с мелкозернистой основной массой.

По результатам испытаний физико-механических свойств свежая разновидность гранита соответствует требованиям стандартов на блоки для производства облицовочных изделий (ГОСТ 9479—76), плиты облицовочные пиленые (ГОСТ 9480—77) и бортовой камень (ГОСТ 6666—81).

Выход блоков из горной массы — 47%, бортового камня — 37%, бутового — 14%. Выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10,3 м<sup>2</sup>.

Возможно комплексное использование месторождения с преобладающим объемом производства блоков.

Область применения гранита: плиты облицовочные могут использоваться для наружной облицовки зданий и сооружений, а мелкоразмерные блоки — для производства бортового камня.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 70 км от г. Свердловска и в 9 км от ж.-д. ст. Марамзино.

Месторождение находится в ведении Свердловского горисполкома, не разрабатывается, находится в резерве. Хороший выход блоков и близость месторождения к железной дороге благоприятны для его освоения.

### **Гранит месторождения Кашина гора (Шальское)**

Гранит средне-, иногда крупнозернистый, порфировидный, коричневатый или розоватосерый.

Минеральный состав розовых гранитов (в %): плагиоклаза 41, микроклина 13,5, кварца 26, биотита 8—20, серицита 8,3. В серых гранитах микроклина 40%, плагиоклаза 30—40%.

Физико-механические свойства: плотность 2,68 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,64 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 190—240 МПа, потери при истирании 0,19 г/см<sup>2</sup>. Значительная разница в показателях прочности зависит от структурных особенностей гранита.

Объем блоков 3—4 м<sup>3</sup>. Выход их из горной массы 26<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, что объясняется неправильной системой разработки (применением взрывного способа добычи блоков). Выход блоков при буроклиновом способе добычи значительно выше. Гранит полируется до зеркального блеска.

Область применения гранита: блоки используются для изготовления постаментов при сооружении монументов, облицовки набережных и мостовых устоев, плиты — для облицовки цокольной части зданий и сооружений, колонн наружных и внутренних и других элементов, а также настила полов и лестничных маршей. Мелкоразмерные глыбы пригодны для производства бортового камня. Шальским гранитом облицована

цокольная часть здания Госплана СССР и некоторые другие здания Москвы.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 7 км от устья р. Водлы, на ее правом берегу, в 28 км от г. Пудож.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР, разрабатывается на блоки производственным объединением «Карелстройматериалы» республиканского объединения «Росмраморгранит».

Блоки транспортируются водным путем по Ладожскому озеру до г. Петрозаводска и других пунктов. Основная переработка блоков на облицовочные и архитектурно-строительные изделия производится на Кондопожском камнеобрабатывающем комбинате. Горнотехнические условия месторождения благоприятны и позволяют начать строительство крупного карьера.

### **Габбро и габбронорит Кейносетского месторождения**

Габбро мелко- и среднезернистое, массивное, черное в южной части и темно-серое в северной части месторождения.

Габбро и габбронорит обладают высокими декоративными свойствами.

Физико-механические свойства: объемная масса 2,95—3,24 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,01—0,23%, прочность при сжатии до 190 МПа, потери при истирании 0,01—0,06 г/см<sup>2</sup>, марка морозостойкости Мрз «35».

Месторождение является небольшой частью крупного Кааламского кристаллического массива. На месторождении сохранились старые финские разработки — небольшие карьеры. Камень использовался при строительстве некоторых зданий г. Сортавала и других пунктов.

Размеры блоков не менее 1 м<sup>3</sup>. Возможный выход их из горной массы 30—40%. Практически при разведке месторождения выход блоков установлен не был. Система трещи-

новатости массива позволяет рассчитывать на выход блоков порядка 20—30%.

Месторождение находится в очень благоприятных экономических и транспортных условиях: в 7 км от действующего предприятия — Рускеальского мраморного рудника.

Габбро и габбронорит являются дефицитным облицовочным материалом в районе, тяготеющем к Ленинградской области и Прибалтике.

Месторождение расположено в Карельской АССР, в 2—3 км от ж.-д. ст. Маткасельска.

Крупные размеры массива позволяют рассчитывать на выявление здесь месторождений с хорошей блочностью.

Необходимо проведение геологоразведочных работ.

#### **Гранит рапакиви месторождения Келиваара**

Гранит рапакиви крупнозернистый, массивной текстуры, красного, коричнево-красного и серовато-коричневого цвета. Характерны идиоморфные кристаллы черного и дымчатого кварца. Содержание темноцветных минералов (биотита и роговой обманки) не превышает 1—2%.

Физико-механические свойства: объемная масса 2,52—2,65 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,15%, предел прочности при сжатии в среднем 150 МПа.

На полированных поверхностях имеются тонкие трещины-бороздки глубиной 1—3 мм. Возможный объем блоков — 2—4 м<sup>3</sup>. В связи с наличием тонких (1—1,5 мм) макротрещин применение гранита рапакиви ограничено, однако возможно его использовать для облицовки стен в подземных переходах и внутри помещений. Плиты без трещиноватости могут применяться без ограничения для наружной облицовки.

Месторождение расположено в Карельской АССР, в 12 км от г. Питкяранта, в

1,5 км к северо-западу от развилки дорог Петрозаводск — Питкяранта, в 5,5 км от ж.-д. ст. Койраной.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Карелстройматериалы» и периодически эксплуатируется в небольших объемах.

#### **Гранит месторождения Кузнечное (участок Перкон Лампи)**

Гранит от средне- до крупнозернистого, микроклиновый, серовато- и голубовато-розовый (рис. 4).

Минеральный состав: основная масса представлена красновато-розовым ортоклазом (размер кристаллов 0,4—2 см), белым кварцем и неравномерно расположенными темноцветными минералами (до 5—7%).

Физико-механические свойства: объемная масса 2,7 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,2%, предел прочности при сжатии 100—135 МПа. Гранит морозостоек.

Благоприятная система трещиноватости обуславливает возможность получения

*Рис. 4.  
Гранит. Месторождение Кузнечное*



крупных (до 20 м<sup>3</sup>) блоков. Общий выход блоков из горной массы — 40%.

Область применения: гранит может использоваться во всех видах наружной и внутренней облицовок. Так, им облицован Кремлевский Дворец съездов, а также другие здания Москвы и Ленинграда.

Месторождение находится на территории РСФСР, в Приозерском районе Ленинградской области, в 15 км от г. Приозерска и в непосредственной близости от ж.-д. ст. Кузнецкая.

Месторождение разрабатывается на блоки Ленинградским главным управлением стройматериалов. Блоки поставляют Ленинградскому камнеобрабатывающему заводу и комбинату № 8 Мосметростроя.

Месторождение перспективно для производства гранитных колонн и других крупных изделий.

### Гранит Кузреченского месторождения

Гранит крупнозернистый, порфировидный с крупными кристаллами микроклина, высокодекоративный (рис. 5).

По физико-механическим свойствам гранит удовлетворяет требованиям Гост 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня». Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения гранита: блоки используются для постаментов при сооружении монументов, плиты — для облицовки цокольной части зданий и сооружений, парапетов, пешеходных подземных переходов, настила полов и устройства лестничных маршей в местах с интенсивностью движения людских потоков менее 100 чел/ч.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Мурманской области, на берегу бухты. Месторождение находится в ве-

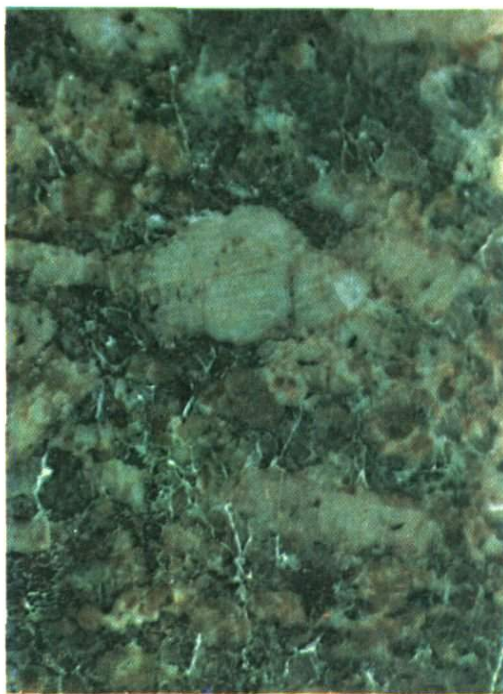


Рис. 5.  
Гранит. Месторождение Кузреченское

дении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Оно разрабатывается производственным объединением «Карелстройматериалы».

### Сиенит Лазурского месторождения

Сиенит порфировидной структуры, серый и зеленый, пироксен-амфиболовый, со слабо ирризирующими полевыми шпатами. Декоративные свойства высокие. Способность к раскалыванию не изучалась.

Месторождение находится в краевой части Мало-Быстринской сиенитовой интрузии. Протяженность интрузивного тела 750 м, средняя видимая мощность 180 м. Вмещающие породы — мрамор и гнейсы раннего протерозоя.

Минеральный состав сиенита (в %): калиевого полевого шпата 51—56, плагиокла-

за 18—29, амфиболов 5—6, кварца 6—7, пироксена 2—3, рудных минералов (ильменит и др.) до 1.

Физико-механические свойства: плотность 2,74 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,70 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,3%, предел прочности при сжатии 145—151 МПа, потери при истирании до 0,38 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «50».

Выход блоков из горной массы — 28,5%, в том числе по группам (в %): I — 2,83, II — 3,86, III — 10,84, IV — 5, V — 5,97. С углублением карьера ожидается повышение выхода блоков, в частности, I—IV групп. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14 м<sup>2</sup>. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения сиенита: плиты используются для отделки наружных и внутренних частей зданий, облицовки колонн, устройства лестничных маршей и настила полов в местах с интенсивностью движения людских потоков не более 100 чел/ч, а блоки — для постаментов при сооружении монументов и других целей. Мелкогабаритные блоки пригодны для переработки на бортовой камень. Отходы от добычи блоков используются для производства декоративного и строительного щебня.

Месторождение расположено в РСФСР, в Иркутской области, в 44 км от ж.-д. ст. и г. Слюдянка.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Разведано с целью расширения сырьевой базы Слюдянского рудоуправления. В настоящее время оно подготавливается к освоению.

### **Туфы Лечинкайского месторождения**

Туф среднезернистый, флюидальной текстуры, розовый, иногда кирпично-красный или с сиреневым оттенком.

Минеральный состав (в %): кварца до 50, обсидиана 10, полевого шпата 1—3, биотита 1—2. Цемент лепловый, розовый. На другом участке тот же туф серого цвета.

Выход блоков из горной массы — до 50%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> — 23 м<sup>2</sup>.

Физико-механические свойства розового туфа: объемная масса 2,11—2,16 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 7,2—8,99%, предел прочности в сухом состоянии 2,32—3,55 МПа, коэффициент размягчения 0,7—0,98; серого туфа: объемная масса 2,6—2,65 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 5,29—6,61%, предел прочности в сухом состоянии 224—315 г/см<sup>3</sup>, коэффициент размягчения 0,61—0,65. Марка морозостойкости Мрз «25».

Область применения туфа: используется для облицовки наружных частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено в 5 км от с. Лечинкай, в 60 км от г. Нальчика Кабардино-Балкарской АССР. Месторождение разрабатывается республиканским объединением «Каббалкпромстройматериалы».

### **Гранит Любимовского месторождения**

Гранит средне- и крупнозернистый, порфировидный, трахитоидный, красный, серовато-красный и розовый.

Физико-механические свойства: плотность 2,73 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,70 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,1—0,3%, предел прочности при сжатии 73—290 МПа. Марка морозостойкости Мрз «100».

Выход блоков из горной массы высокий — 52%, в том числе блоков II группы 4,8%, III группы 21,6%. Выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 9,7 м<sup>2</sup>.

Область применения гранита: блоки используются для постаментов при сооружении монументов, облицовки набережных и мостовых устоев, плиты — для облицовки цокольной части зданий и сооружений, настила полов и устройства лестничных маршей

в местах с небольшим движением людских потоков, для устройства дверных порталов. Некондиционные по размерам блоки пригодны для переработки на бортовой камень.

Месторождение расположено в РСФСР, в Ленинградской области, в 10 км от ж.-д. ст. Бородино.

Месторождение находится в ведении Ленинградского горисполкома. Оно разведано по заявке управления «Главленстройматериалы». Освоение месторождения планируется в одиннадцатой пятилетке.

### Гранит Малкинского месторождения

Гранит средне- и равномернозернистый, розовый с небольшим включением темноцветных минералов (рис. 6). Текстура массивная. Светлая окраска кварца повышает декоративные свойства гранита.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 33—60, калиевого полевого шпата 15—30, кварца светло-серого 20—43, биотита до 3, хлорита до 5, аксессуарных минералов и пирита 1—3.

Физико-механические свойства гранита удовлетворяют требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

Выход блоков из горной массы, установленный опытной добычей, 31%. Размер блоков может достигать 4 м<sup>3</sup>. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>. Гранит может применяться в полированной, шлифованной, лощеной, а также пиленой фактурах. В кованой фактуре гранит не оценивался. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения гранита: блоки используются для постаментов при сооружении монументов, мостовых устоев, облицовки набережных, устройства парапетов, плиты — для облицовки цокольной части зданий, настила полов, устройства лестничных маршей и отделки других элементов зданий и сооружений.



Рис. 6.  
Гранит. Месторождение Малкинское

Месторождение расположено в РСФСР, на территории Кабардино-Балкарской АССР, в 30 км от г. Кисловодска.

Месторождение находится в стадии детальной разведки и подготовки к эксплуатации. После утверждения запасов оно, по видимому, будет передано республиканскому объединению «Каббалкпромстройматериалы».

### Гранит Малышевского месторождения

Гранит двуслюдистый, среднезернистый, серовато-розовый и розовый.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 30—50, микроклина 20—45, кварца 20—30, биотита 1—3, мусковита 4—5.

По физико-механическим свойствам свежая разновидность гранита удовлетворяет требованиям стандартов на блоки и плиты облицовочные.

Выход блоков из горной массы — 33%. Выход плит толщиной 60 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 8 м<sup>2</sup>.

Область применения гранита: плиты из свежей разновидности гранита пригодны для облицовки цокольной и других частей зданий и сооружений. Мелкоразмерные блоки идут на бортовой камень, а отходы от добычи блоков — на бутовый камень, а также могут быть использованы в качестве наполнителей бетонов различных марок.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 12 км от г. и ж.-д. ст. Асбест.

Месторождение пока не разрабатывается; подготавливается к освоению.

### **Гранит Моторинского месторождения**

Гранит плагиомикроклиновый, красновато-серый, серый, серо-розовый, среднезернистый, массивной порфировидной или трахитоидной текстуры.

Физико-механические свойства: предел прочности при сжатии в сухом состоянии 120—140 МПа, коэффициент размягчения до 0,8, потери при истирании низкие — 0,14 г/см<sup>2</sup>. Морозостойкость высокая — Мрз «150».

Выход блоков из горной массы — 65%, выход плит толщиной 30 мм — 15—17 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения гранита: блоки используются для мостовых устоев, производства архитектурно-строительных изделий, бортового камня, плиты — для облицовки фасадов, колонн и других частей зданий, настила полов и лестничных маршей.

Отходы от добычи блоков идут на производство высокопрочного щебня марок «1200—1400», декоративного щебня и песка, бутового камня.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 50 км от г. Кондопога.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Оно является сырьевой базой Кондопожского камнеобрабатывающего завода производственного объединения «Карелстройматериалы».

Высокий выход блоков (65%) и относительно небольшое расстояние месторождения от потребителя блоков — Кондопожского камнеобрабатывающего завода обуславливают низкую себестоимость блоков и плит.

### **Сиенит Моховского месторождения**

Сиенит средне- и крупнозернистый, гипидиоморфной структуры, розово-красного цвета.

Минеральный состав: крупные выделения ортоклаза и калинатрового полевого шпата, кварц в мелких ксеноморфных зернах, плагиоклаз.

Физико-механические свойства: плотность 2,67 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,58 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,87%, предел прочности при сжатии 87 МПа. Показатель прочности относительно низкий, возможно, за счет отбора пробы в зоне, затронутой выветриванием. Сиенит хорошо раскалывается по заданному направлению. Морозостоек.

Месторождение приурочено к краевой части Столбовского интрузивного массива, относящегося к среднему палеозою. Геологической разведкой установлена концентрическая зональность Столбовского массива сиенитов.

Месторождение расположено в Емельяновском районе Красноярского края, в 8 км от г. Красноярска, на правом берегу р. Моховой, в 4 км от устья р. Базаихи.

Месторождение разрабатывалось периодически с 1914 г. Сиениты использовались для облицовки мостовых опор при строительстве моста через р. Енисей (1956 г.). Перспективные возможные запасы крупные, однако они еще не утверждались. Ориги-

нальная окраска сиенита, его технологичность (в частности, хорошая раскалываемость) и близость к крупному промышленному центру могут служить основанием для его изучения.

### **Гранит рапакиви месторождения Муставаара**

Гранит рапакиви розовато-серый до серовато-красного, иногда с коричневатым оттенком, порфиридовидный. основная масса породы мелкозернистая.

Минеральный состав гранита (в %): полевого шпата 60—70, кварца 25—30, биотита 1—10, амфибола 0,5. Порфиридовидные вкрапления представлены коричневатом-розовым микроклином или ортоклазом. Размер их  $1,5 \times 1,5 - 5 \times 5$  мм.

Физико-механические свойства: объемная масса  $2,61 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение 0,3%, предел прочности при сжатии 169 МПа. Потери при истирании низкие ( $0,16 \text{ г/см}^2$ ). Марка морозостойкости Мрз «100».

Выход блоков I—IV групп из горной массы — 28%, в том числе: I — 9%, II — 14%, III — 2%, IV — 3%; блоков V группы — 35%.

Технологическими испытаниями (распиловкой блоков) установлен выход плит толщиной 30 мм  $9,8 - 13 \text{ м}^2$  из  $1 \text{ м}^3$  крупных блоков и  $14,3 \text{ м}^2$  из блоков V группы, распиловка которых производилась в бетонированном виде.

Область применения гранита: блоки используются для постаментов и колонн, облицовки внутренних и наружных стен зданий и сооружений, колонн, настила полов и устройства лестниц в местах с интенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 6 км от г. Питкяранта.

Разработка месторождения планируется с 1985 г. Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строи-

тельных материалов РСФСР — производственного объединения «Карелпромстрой-материалы» (г. Петрозаводск).

### **Гранит месторождения Немецкая гора**

Гранит средне- и крупнозернистый, серовато-розовый.

Минеральный состав (в %): олигоклаза 20—30, микроклина 20—30, кварца 40, биотита 5—10.

Физико-механические свойства: объемная масса  $2,63 \text{ г/см}^3$ , предел прочности на сжатие 190—240 МПа, потери при истирании  $0,12 - 0,18 \text{ г/см}^2$ . Гранит хорошо полируется.

Область применения гранита: плиты тесаные, пиленные, шлифованные и полированные используются для облицовки стен и цокольной части зданий и сооружений, колонн, ступеней для наружных и внутренних лестниц, карнизных камней и валиков для карнизов, камней бортовых для дорожного строительства, парапетов.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, к западу от г. Пудож, в 0,5 км от пос. Шалы.

Месторождение разрабатывается на шебень. Блочность не изучена. Необходимо провести оценку блочности месторождения.

### **Гранодиорит месторождения Орленок**

Гранодиорит амфибол-биотитовый, среднезернистый, серый с редкими порфиропластами розовых полевых шпатов, повышающих декоративность камня.

Минеральный состав гранодиорита (в %): плагиоклаза 20—40, калиевого полевого шпата 15—25, кварца 8—30, амфибола до 15, биотита 8—30.

Физико-механические свойства гранодиорита: плотность  $2,75 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,72 \text{ г/см}^3$ , пористость 1,49%, водопоглощение 0,19%, потери при истирании  $0,16 \text{ г/см}^2$ , предел прочности при сжатии 120 МПа.

Выход блоков из горной массы — 33%. Выход плит толщиной 20 мм из 1 м<sup>3</sup> — 17,7 м<sup>2</sup>. Возможный объем блоков — до 3 м<sup>3</sup>. Гранодиорит полируется до зеркального блеска.

Область применения гранодиорита: плиты используются для отделки фасадов, настила полов в зданиях и сооружениях, а кроме того, для изготовления памятников и производства бортового камня.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Иркутской области, в 4,5 км от ж.-д. ст. Россоха, в 47 км от г. Иркутска.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Разрабатывается на двух участках Слюдянским карьероуправлением и Иркутским ремстройтрестом.

### **Габбродиабаз Роп-Ручейского месторождения**

Габбродиабаз мелкозернистый, однородный, черный. Характеризуется высокими декоративными свойствами.

Физико-механические свойства габбродиабазы: объемная масса 3,09 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 267—376 МПа, потери при истирании 0,14 г/см<sup>2</sup>; морозостойкость на 50 циклов положительная, камень хорошо колется по заданному направлению.

Выход блоков из горной массы низкий (порядка 10—12%) вследствие добычи взрывным способом. Габбродиабаз полируется до зеркального блеска.

Область применения габбродиабазы: плиты пиленные, шлифованные, полированные используются для облицовки колонн, цокольной части зданий, путевых переходов, блоки — для изготовления надгробных плит, памятников, обелисков и производства бортового камня. Московским намнеообработывающим комбинатом габбродиабаз применяется для каменного литья, благодаря хоро-

шей раскальваемости — для выработки брусчатого камня и шашки для покрытия мостовых.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 105 км к югу от г. Петрозаводска, на западном берегу Онежского озера. Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР, республиканского объединения «Росмраморгранит». Разрабатывается Онежским карьероуправлением производственного объединения «Карелстройматериалы» (г. Петрозаводск) — единственным предприятием, поставляющим изделия из черного камня районам Северо-Запада, Центра, а также Урала. Основную часть габбродиабазы перерабатывают на месте добычи и здесь же изготавливают памятники и другие изделия.

Незначительная часть блоков поставляется другим камнеобрабатывающим предприятиям. Разведанный новый участок с более высоким выходом блоков не осваивается.

### **Гранит Сибирского месторождения**

Гранит мелкозернистый, биотитовый, светло-серый, с точечной вкрапленностью биотита.

Физико-механические свойства: плотность 2,65 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,6 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,3—0,5%, предел прочности при сжатии 150—200 МПа. Марка морозостойкости Мрз «35».

Выход блоков из горной массы высокий — 74%. Редкая система трещиноватости массива позволяет получать относительно крупные блоки размером 10—15 м<sup>3</sup>. Гранит полируется и принимает ударную обработку. В кованой фактуре гранит приобретает еще более светлую окраску. Он хорошо раскальвается.

Область применения гранита: плиты используются для облицовки цокольной части зданий и сооружений, настила полов, а так-

же устройства лестничных маршей и других элементов зданий и сооружений; блоки — для тумб, постаментов при изготовлении монументов, памятников, производства бортового камня.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 5 км от г. Свердловска.

Месторождение находится в ведении Свердловского горсовета; разрабатывается на блоки и бортовой камень. Одна часть блоков распиливается на облицовочные изделия на месте, другая поставляется различным организациям.

### **Гранит месторождения Сюскюянсаари (о-в Германа)**

Гранит мелкозернистый, красный или розовый, однотонный. На отдельных участках переходит в рисунчатый гнейсогранит. Волнистость рисунка обусловлена скоплениями темноцветных минералов, расположенных в виде извилистых полос различной ширины, что повышает декоративность гранита.

Физико-механические свойства гранита: объемная масса  $2,60 \text{ г/см}^3$ , предел прочности при сжатии 260 МПа, истираемость  $0,20 \text{ г/см}^2$ .

Размер добываемых блоков  $0,5\text{—}2 \text{ м}^3$ . Оптимально декоративен в полированной фактуре.

Выход блоков из горной массы низкий — 10%. Выход плит толщиной 40 мм из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $12 \text{ м}^2$ .

Область применения гранита: плиты облицовочные, пиленные, шлифованные и полированные используются для облицовки цоколей и наружных стен, порталов зданий и сооружений, изготовления колонн, лестничных маршей и ступеней, для архитектурно-строительных деталей парковой архитектуры.

Гранит характеризуется высокими декоративными свойствами. Им облицована го-

стиница «Москва» и здание Верховного Совета РСФСР в Москве.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 10 км к северо-западу от г. Питкяранта, на о. Сюскюянсаари.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР, республиканского объединения «Росмраморгранит» и эксплуатируется производственным объединением «Карелстройматериалы». Разрабатывается на блоки взрывным способом, что резко снижает выход блоков (10%). Отходы ( $40 \text{ тыс м}^3$  в год) от добычи блоков складываются.

### **Амфиболит проявления Сюскюянсаари (о-вГермана)**

Амфиболит мелкозернистый, смоляно-черный, в изломе блестящий, волокнистой текстуры. Легко поддается обработке. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

По физико-механическим свойствам амфиболит пригоден для облицовочных изделий.

Область применения амфиболита: плиты пиленные, шлифованные, полированные, плоские используются для вставок в облицовке внутренних стен и колонн, а также изготовления архитектурно-строительных изделий.

Проявление расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 10 км к северо-западу от г. Питкяранта, на о. Сюскюянсаари, в контуре горного отвода гранитного карьера Сюскюянсаари производственного объединения «Карелстройматериалы». Условия разработки благоприятные.

На проявлении необходимо провести геологоразведочные работы для его оценки. При промышленном освоении капитальные затраты будут незначительны, так как про-

явление находится на территории действующего предприятия, располагающего энергетической базой и другими вспомогательными службами.

### Гранит месторождения Талое

Гранит разнозернистый, порфировидный, с окраской различной интенсивности: розовый в лейкократовых и серый и розовато-серый в биотитовых гранитах. По петрографическому составу выделяются лейкократовые, нормальные и биотитовые разновидности. Последние содержат биотита более 10%, лейкократовые — не более 5%.

Месторождение приурочено к краевой части крупного Горбыляхского выступа, сложенного гранитоидами архейского возраста.

Встречающиеся в толще кристаллические сланцы достаточно декоративны и по физико-механическим свойствам удовлетворяют требованиям стандартов на блоки (ГОСТ 9479—76) для производства облицовочных изделий, плиты облицовочные (ГОСТ 9480—77) и камни бортовые (ГОСТ 6666—81).

#### Физико-механические свойства гранитов

	розовые	серые
Объемная масса, г/см <sup>3</sup> . . . . .	2,56—2,65	2,70—2,99
Водопоглощение, %	0,1—0,7	0,1—0,4
Предел прочности при сжатии, МПа	96—235	90—183
Потери при истирании, г/см <sup>2</sup> . . .	1,15	1,09
Коэффициент размягчения . . . . .	0,8	0,93
Марка морозостойкости	Мрз «300»	

Все разновидности гранитов характеризуются массивным строением.

Выход блоков из горной массы по результатам пробной добычи — 62%, в том числе по группам II, III, IV 31%, V 31%.

Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> — 14 м<sup>2</sup>, т. е. достаточно высокий. Гранит полируется до зеркального блеска.

Область применения гранита: плиты используются для облицовки цокольной части и других наружных элементов зданий и сооружений, колонн, настила полов и лестничных маршей в местах с интенсивностью движения людских потоков менее 100 чел./ч. Отходы от добычи блоков (окол и мелкие глыбы) пригодны для переработки на щебень для строительных работ.

Хорошие декоративные свойства гранита и его высокая морозостойкость позволяют использовать его в блоках для сооружения памятников и постаментов под монументы. Годовой объем добычи блоков 8 тыс м<sup>3</sup>. Гранит пригоден также для производства бортового камня, для чего могут использоваться мелкозернистые блоки.

Месторождение расположено в Южно-Якутском экономическом районе, на линии БАМ—Нерюнгри, в 2 км от ж.-д. ст. ГРЭС.

Месторождение расположено вблизи от строящейся Нерюнградской ГРЭС, что позволяет, в частности, проводить строительство некоторых объектов на кооперированной основе, а это снижает затраты при освоении месторождения.

Переработка блоков на облицовочные изделия предусматривается на камнеобрабатывающем заводе, строительство которого планируется в этом же районе.

Запасы гранитов утверждены в 1983 г., ведется проектирование карьера. Обеспечивается комплексное использование сырья.

### Гнейсогранит месторождения Уккомьяки

Гнейсогранит мелкозернистый, массивный, темно-розовый, с тонкими (1—3 мм) волнистыми прожилками темноцветных минералов. Декоративность гнейсогранита более высокая в плоскости распила параллельно прожилкам темноцветов.

По физико-механическим свойствам гранит удовлетворяет требованиям на блоки ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий». Возможный размер блоков до 4 м<sup>3</sup>. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения гнейсогранита: плиты пиленые, шлифованные, полированные используются для облицовки цокольной части и фасадов зданий и сооружений, колонн, дверных порталов, настила полов в помещениях с интенсивностью движения до 100 чел./ч. Кроме того, он идет на производство бортового камня.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 10 км от ж.-д. ст. Питкяранта. Оно разрабатывается производственным объединением «Карелстройматериалы».

### **Гнейсогранит месторождения Уксунлахти**

Гнейсогранит крупнозернистый, иногда порфиоровидный, красный, сетчатся пегматовыми жилками.

Минеральный состав: микроклин желтовато-красный, дымчатый кварц (38—45%), биотит (5%).

Физико-механические свойства гнейсогранита: плотность 2,67 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,62 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 155 МПа, водопоглощение 0,1%.

Благоприятная трещиноватость массива позволяет получать крупные блоки размером до 3×2×2 м. Выход блоков низкий — 11%. Выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 9,9 м<sup>2</sup>.

Область применения гнейсогранита: плиты пиленые, тесаные, шлифованные, полированные используются для облицовки цоколей и стен зданий и сооружений, устройства лестничных маршей, ступеней и парапетов; блоки — для мостовых устоев, изготовления пьедесталов. Некондиционные по

размеру блоки могут перерабатываться на бортовой камень и щебень.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 10—11 км к юго-востоку от г. Питкяранты.

Месторождение разрабатывается производственным объединением «Карелстройматериалы» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР.

### **Гранит Шарташского месторождения**

Гранит серый, мелкозернистый. Биотит разбросан среди белых зерен полевого шпата и прозрачного кварца спорадически, в виде мелких черных точек.

Физико-механические свойства гранита: объемная масса 2,63 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 140—220 МПа, потери при истирании 0,48 г/см<sup>2</sup>.

Возможный объем блоков — 1 м<sup>3</sup>. Гранит принимает полировку удовлетворительно.

Область применения гранита: плиты пиленые, тесаные, шлифованные и полированные используются при настиле полов, для наружной и внутренней облицовки стен зданий и сооружений, ступеней для внешних и внутренних лестниц, парапетов, цоколей, а также может перерабатываться на бортовой камень.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 4 км к северу от г. Свердловска. Месторождение входит в состав объединения «Уралмрамор», разрабатывается эпизодически.

### **Гранит Шимановского месторождения**

Гранит средне- и мелкозернистый, серый, желтовато-серый, в отдельных участках розовато-серый.

Минеральный состав (в %): кварца 30—40, плагиоклаза 10—20, биотита 25, калиевого полевого шпата 40—50.

По физико-механическим свойствам гранит удовлетворяет требованиям ГОСТ

9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий». Массив, изученный для добычи блочного камня, кроме лейкократовых гранитов сложен гранодиоритами и кварцевыми диоритами мелко- и среднезернистыми, серыми. Минеральный состав их (в %): плагиоклаза 60—70, калиевого полевого шпата 5—10, биотита 10, кварца 10.

Область применения гранита: плиты используются для облицовки колонн, фасадов и цокольной части зданий и сооружений, для производства архитектурно-строительных изделий, бортового камня, постаментов для памятников. Небольшие потери при истирании (у гранита до 0,13, у гранодиорита до 0,10 г/см<sup>2</sup>) обеспечивают возможность применения их для настила лестничных маршей и полов в местах с интенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Амурской области, в 3 км от ж.-д. ст. Шимановская. Оно разрабатывается Главстройпромом Министерства транспортного строительства СССР для блочного камня и на щебень для многих назначений. Гранит достаточно декоративен и может получить большое распространение в Восточно-Сибирском экономическом районе, где розовых гранитов пока не выявлено.

### Гранит Шкурлатовского месторождения

Гранит биотитовый, среднезернистый, розовой и красной расцветок (рис. 7).

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,72 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,68 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,2%, предел прочности при сжатии 110—316 МПа, потери при истирании незначительны — 0,25 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «50».

Месторождение разрабатывается на щебень способом массовых взрывов. При распиловке негабарита, т. е. глыб, в какой-то степени подвергшихся воздействию взрывной волны, получен выход облицовочных плит



Рис. 7.  
Гранит. Месторождение Шкурлатовское

в количестве 8—9 м<sup>2</sup> из 1 м<sup>3</sup> глыб. Гранит хорошо полируется. Естественно, что выход плит толщиной 30 мм из блоков, добытых нормальной технологией (т. е. способом обуривания), будет значительно выше.

Месторождение приурочено к так называемому Воронежскому гранитному выступу, находится в центральной части РСФСР, в Воронежской области.

Гранит достаточно декоративен и будет пользоваться спросом у строительных организаций.

Область применения: используется для облицовки цокольной части зданий и сооружений, настила полов и устройства лестничных маршей, облицовки колонн, дверных порталов, мостовых устоев, набережных, а также для производства бортового камня.

Целесообразно выделить на месторождении участок для разработки в последующем

на облицовочные блоки. Воронежский камнеобрабатывающий цех распиливает глыбы негабарита. Перевод на распиловку блоков гранита увеличит его производительность минимум в 1,5 раза.

Месторождение разрабатывается Павловским карьером, находящимся в системе Главнеруда Министерства промышленности строительных материалов РСФСР.

### Диорит Шонгуйского месторождения

Диорит мелкозернистый, массивный, серый.

Минеральный состав: калиевый полевой шпат, плагиоклаз — олигоклаз, кварц, биотит, амфибол и пироксен. Представлен шлирами в 5—20 см<sup>2</sup>. Рудные минералы: магнетит и пирит. Вскрытая мощность диорита 14,9 м.

Физико-механические свойства диорита: объемная масса 2,71—2,83 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,1—0,3%, предел прочности при сжатии в сухом состоянии 96—289 МПа, коэффициент размягчения 0,68—0,99. Потери при истирании 0,17—0,29 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «100».

Выход блоков из горной массы высокий — 48,5%, в том числе блоков I и II групп 11,3%. Выход плит толщиной 30 мм из 1м<sup>3</sup> блоков — 13 м<sup>2</sup>, заготовок бортового камня — 12 м<sup>3</sup>.

Область применения диорита: плиты используются для облицовки фасадов зданий, колонн, настила полов и устройства лестничных маршей. Отходы от добычи блоков пригодны для переработки на строительный щебень. Марка дробимости «800—1200».

Месторождение расположено в РСФСР, в Кольском районе Мурманской области, в 6 км от ж.-д. ст. Шонгуй и в 28 км по автодороге от г. Мурманска.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росраморгранит» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР и являет-

ся сырьевой базой камнеобрабатывающего цеха (пос. Кильдинстрой) этого объединения.

В настоящее время ведется детальная разведка месторождения.

Представление запасов для утверждения ожидается в 1985 г. Одновременно ведется опытно-промышленная добыча блоков за контуром запасов по локальному проекту.

### Кварцит и песчаник

#### Шокшинского месторождения

Кварцит мелкозернистый темно-малинового цвета, без включений других минералов, однородной окраски. В отдельных разновидностях наблюдается незначительная косая слоистость. Декоративные свойства очень высокие (рис. 8).

Шокшинский кварцит вследствие уникальной окраски и высокой прочности пользуется широкой известностью. В Париже из него сделана гробница Наполеона. На Международной выставке в Нью-Йорке (1938 г.) этот камень получил высокую оценку. Верх-

Рис. 8.  
Кварцит. Месторождение Шокшинское



ний портик Мавзолея В. И. Ленина сделан из Шокшинского кварцита. Им облицована могила Неизвестного солдата. В дореволюционное время из него изготавливали небольшие колонны (до 3 м высотой), украшавшие дворцы и храмы.

В настоящее время на карьере преобладают мелкозернистые блоки (0,14, редко до 1,5 м<sup>3</sup>). В кровле кварцита залегают более крупнозернистые песчаники красной окраски.

Физико-механические свойства обеих разновидностей высокие: предел прочности при сжатии малиновых кварцитов 137—149 МПа, красных песчаников 128 МПа, объемная масса 2,63 г/см<sup>3</sup> для обеих разновидностей. Кварцит трудно поддается обработке, но принимает полировку высокого класса.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 105 км к югу от г. Петрозаводска.

Разрабатывается Шокшинский кварцит в небольших объемах, в основном на изделия других назначений Онежским карьероуправлением объединения «Карелстройматериалы» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Другого месторождения такого кварцита в СССР нет. Камень месторождения уникален.

### **Диорит Черновского месторождения**

Диорит кварцевый, массивный, порфировластовый, темно-серый, черный. Иногда встречаются прослой гнейса и прожилки аплита, составляющие до 9% общей массы диорита.

По физико-механическим свойствам диорит удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

Выход блоков и других видов товарной продукции по данным опытного карьера составляет 40%. Вмещающие породы — плагиогранодиорит по физико-механическим

свойствам также отвечает требованиям на облицовочные блоки (ГОСТ 9479—76).

Область применения: плиты диорита в сочетании с более светлым камнем используются для облицовки фасадов и других частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 48 км от г. Свердловска, 20 км от г. Полевского и в 3 км от ж.-д. ст. Мраморская.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит» и производственного объединения «Уралмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Оно не разрабатывается (в резерве).

### **Мраморизованный известняк Агурского месторождения**

Мраморизованный известняк тонкозернистый, плотный, темно-коричневый до черного, с тонкими прожилками светлого кальцита, что создает рисунок камня (рис. 9);

*Рис. 9.  
Мраморизованный известняк.  
Месторождение Агурское*



выделяются две разновидности: черная без рисунка и рисунчатая.

Физико-механические свойства известняка: плотность  $2,73 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,7 \text{ г/см}^3$ , пористость  $0,3\text{—}1,8\%$ , водопоглощение  $0,1\%$ , предел прочности при сжатии  $130 \text{ МПа}$ . Марка морозостойкости  $\text{Мрз} \ll 35 \gg$ .

Выход блоков из горной массы —  $20\%$ . Выход плит из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $10 \text{ м}^2$ . Известняк полируется до зеркального блеска.

Область применения: в плитах в сочетании с более светлым камнем используется при облицовке внутренних частей зданий, колонн, тоннелей метрополитенов и пешеходных подземных переходов, в зонах южной и средней полосы — для наружных облицовок. Под воздействием солнца, атмосферных агентов и загазованности атмосферы мраморовидный известняк осветляется и становится темно-серым. В Москве этим камнем облицована наружная часть здания Театра сатиры.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карачаево-Черкесской автономной области, в  $70 \text{ км}$  от ж.-д. ст. Дзугута и  $0,7 \text{ км}$  от с. Верхняя Теберда.

Месторождение находится в ведении Главмосстройматериалов Московского горисполкома. Оно разрабатывается на блоки; отходы от добычи блоков перерабатываются на месте на щебень и песок (ГОСТ 22856—77 «Щебень и песок декоративные из природного камня»). Объемы производства незначительные.

### Мрамор Амбинского месторождения

Мрамор в разрезе месторождения представлен тремя разновидностями:

1) серовато-белый, массивный от мелко до крупнозернистого, с линзами и включениями кремней размером  $2\text{—}15 \text{ см}$ , мощность пачки до  $100 \text{ м}$ ;

2) голубовато-белый, слагает центральную часть горизонта, содержит отдельные

небольшие по мощности ( $1\text{—}6 \text{ м}$ ) линзы белого и серовато-белого статуарного мрамора. В образцах он просвечивает на глубину  $1\text{—}1,5 \text{ см}$ . Наиболее крупная линза Первец мощностью  $2\text{—}17 \text{ м}$  прослежена в длину на  $60 \text{ м}$ . Суммарная мощность пачки  $100\text{—}180 \text{ м}$ ;

3) голубовато-серый, залегает в верхней части горизонта, представлен тонко- и среднезернистым мрамором. Мощность  $160\text{—}200 \text{ м}$ . Эта разновидность составляет основную часть всей мраморной толщи, прослеженной по простиранию на  $3 \text{ км}$ .

Мрамор декоративен.

Выход блоков из горной массы, определенный работами  $1962\text{—}1964 \text{ гг.}$  (предварительная разведка), составляет  $10\text{—}30\%$ . Невысокий выход плит при пробной распиловке блоков опытной добычи, возможно, обусловлен добычей блоков в зоне, затронутой выветриванием.

Из голубовато-белого мрамора были получены единичные блоки объемом  $1,7 \times 4 \times 1\text{—}4,4 \text{ м}$ . Размер блоков голубовато-серого мрамора  $0,9 \times 0,7 \times 0,6 \text{ м}$ . Блоки статуарного мрамора небольшие —  $0,5 \times 0,4 \times 0,3 \text{ м}$ . В последнее время для распиловки мелких блоков, кроме многодисковых станков используется станок «Мрамор-3» серийного производства.

Химический состав мрамора (в %):  $\text{CaO}$   $53,6\text{—}55,9$ ,  $\text{SiO}_2$   $0,14\text{—}1,4$ ,  $\text{MgO}$  до  $2,5$ , полуторных окислов не более  $0,3\text{—}0,48$ .

Физико-механические свойства мрамора: плотность  $2,67\text{—}2,74 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,65\text{—}2,71 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение  $0\text{—}0,58\%$ , предел прочности при сжатии  $44\text{—}102 \text{ МПа}$ . Марка морозостойкости  $\text{Мрз} \ll 100 \gg$ .

По качеству мрамор удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня».

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн и других элементов зданий и сооружений.

Месторождение расположено в Приморском крае, в 40 км от ст. Приморская (20 км асфальтированной дороги). Часть месторождения разведана по промышленным категориям. Запасы не утверждены.

На месторождении местными организациями добыча мрамора производится эпизодически.

### Мрамор Белогорского месторождения

Мрамор мелко- и тонкозернистый, окварцованный, многоцветный: фиолетово-серый, буро-красный, белый, серый, розовый, красный, вишнево-красный, бледно-розовый (рис. 10). По химическому составу — доломитовый. Характерна окварцованность (2,5 до 32%) для всех трех горизонтов, что осложняет добычу и обработку мрамора, отдельные горизонты которого характеризуются высокими декоративными свойствами.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса 2,85 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 113—334 МПа, потери при

Рис. 10.  
Мрамор. Месторождение Белогорское



истиращии 1 г/см<sup>2</sup>. Погодоустойчивость высокая.

Область применения: плиты облицовочные шлифованной и полированной фактур использовались для изготовления различных архитектурно-строительных изделий, мозаичных работ, а также в художественных поделках (вазы и др.). Мрамор применялся при строительстве уникальных сооружений, отделке дворцов и других монументальных строений Петербурга. Им украшены Мраморный дворец (ныне музей В. И. Ленина), Исаакиевский собор, Этнографический музей. В последнем, в зале «Народы России», установлено 28 цельных колонн из розового белогорского мрамора.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 43 км от ж.-д. ст. Кивач, на западном берегу Гижозера.

В настоящее время месторождение не разрабатывается.

### Мрамор Бугульдейского месторождения

Мрамор мелкозернистый, преимущественно кальцитовый, снежно-белый, серый и темно-серый, декоративный (рис. 11).

Физико-механические свойства: плотность 2,76 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,72 г/см<sup>3</sup>, пористость 1,62%, водопоглощение 0,10%, потери при истирании 1,09 г/см<sup>2</sup>, предел прочности при сжатии 86 МПа. Марка морозостойкости Мрз «35».

Выход блоков из горной массы — 30,2%. Преобладают крупные блоки. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14,4 м<sup>2</sup>. Мрамор принимает полировку неравномерно, что объясняется наличием некоторого количества зерен кварца и тремолита.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн и внутренних стен зданий и сооружений, пешеходных подземных переходов и тоннелей, вестибюлей станций метрополитенов и вокзалов.

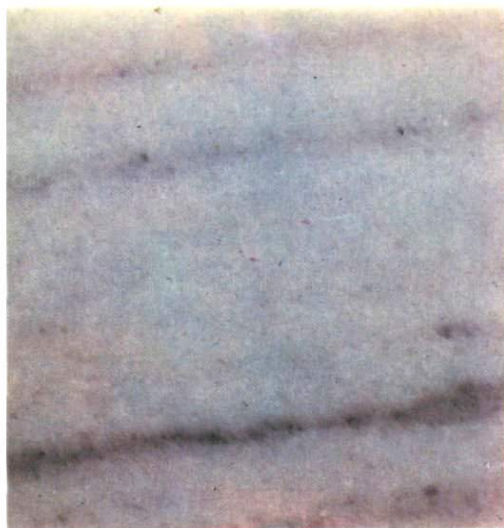


Рис. 11.  
Мрамор. Месторождение Бугульдейское

Месторождение расположено на территории РСФСР, и Иркутской области, на юго-западном побережье оз. Байкал, в 235 км от г. Иркутска, 2,5 км от пос. Бугульдейка, в 45 км от пристани Крестовая.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит»

и Слюдянского карьероуправления Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. На месторождении ведутся горноподготовительные работы с небольшой попутной добычей блоков.

### Мрамор месторождения Буровщина

Мрамор средне- и крупнозернистый, плотный, однотонный розовый, иногда с гнейсовидной текстурой, образованной зеленым пироксеном. Декоративность мрамора высокая, точнее, уникальная (рис. 12).

Минеральный состав (в %): кальцита 80—98, кварца 2—15, пироксена 1—6, тремолита 3—5, волластонита до 5.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,73 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,71 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,4—1,1%, водопоглощение 0,1—0,38%, предел прочности при сжатии 45—90 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы крайне низкий (7—9%). Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>.

Включения кварца затрудняют распиловку блоков, фрезеровку и полировку облицовочных плит.

Область применения мрамора: плиты используются для отделки интерьеров зданий, сооружений, облицовки колонн и других элементов зданий, где предусматривается высокая художественная отделка. Им украшены колонны вестибюля станции «Калужская» и переходы многих линий Московского метрополитена.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Иркутской области, в 8,5 км от ж.-д. ст. Слюдянка и в 135 км от г. Иркутска.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Разрабатывается Слюдянским карьероуправлением на



Рис. 12.  
Мрамор. Месторождение Буровицина

блоки, которые перерабатываются на плиты местным заводом, а также поставляются другим заводам СССР и идут на экспорт.

### Мрамор Вонгубского месторождения

Мрамор пестрый, фиолетово- и буро-красный, ярко-розовый, светло-серый, розовато-белый, мелкозернистый, доломитового состава. Кварц представлен в виде вкрапленников; в светло-сером мраморе его содержится до 20%. В мраморе встречаются мелкие поры и пустоты.

Физико-механические свойства мрамора близки к свойствам мрамора белогорского месторождения. Характерна мелкоблочность. Ориентировочный объем блоков 0,68—0,17 м<sup>3</sup>. В данное время добыча блоков не производится.

Возможная область применения: плиты облицовочные небольших размеров с пиленой, шлифованной и полированной фактурой, различные камнерезные изделия.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 45 км от

ж.-д. ст. Кивач и в 3,5 км к северо-востоку от д. Белая Гора на Лим-озере. Оно входит в состав Тивдийской группы месторождений. В данное время не разрабатывается.

### Мрамор Джемагатского месторождения

На месторождении выделяются две разновидности мрамора: белый с прослоями темного и розового, серый с белыми тонкими жилками кальцита. (рис. 13). В сером мраморе присутствуют кварц (до 6%) и рудный минерал (до 5%).

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,69 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,62—2,68 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение до 0,73%, предел прочности при сжатии 40—120 МПа.

Область применения: плиты облицовочные пиленые, шлифованные, полированные используются при облицовке колонн, внутренних стен зданий и сооружений.

Добывают блоки преимущественно IV группы, которые идут на многодисковую распиловку.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Ставропольском крае, Карачаево-Черкесской автономной области в 70 км от ж.-д. ст. Джегута, в 5 км от с. Верхняя Теберда.

Месторождение находится в ведении Ставропольского краевого управления, Карачаевско-Черкесского производственного объединения Министерства промышленности строительных материалов РСФСР.

Оно разрабатывается в основном на крошку взрывным способом. Рельеф месторождения сложный.

### Мрамор Кибик-Кордонского месторождения

Мрамор мелкозернистый, белый, кремовый, розовый, серый, различной интенсивности окраски (рис. 14). Отдельные горизонты содержат кварц-гематитовые прожил-



Рис. 13.  
Мрамор. Месторождение Джемагатское



Рис. 14.  
Мрамор. Месторождение Кибик-Кордонское

ки, обуславливающие трудность обработки, но повышающие декоративность мрамора [6]. Выделяется до восьми цветовых разновидностей, большинство из которых характеризуется высокой декоративностью.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса  $2,7 \text{ г/см}^3$ , потери при истирании  $0,91 \text{ г/см}^2$ , предел прочности при сжатии  $65 \text{ МПа}$ . Марка морозостойкости Мрз «35».

Кибик-Кордонское месторождение — наиболее крупное месторождение мрамора в СССР. Мраморная линза, приуроченная к нижней толще джебашской серии протерозоя, прослежена по простиранию на  $18 \text{ км}$  (в том числе на  $2 \text{ км}$  по правобережью р. Енисей), мощность ее  $600\text{—}1000 \text{ м}$ . Падение линзы мрамора моноклиальное южное под углом  $70\text{—}80^\circ$ . Пачка сланцев мощностью до  $250 \text{ м}$  делит мраморную толщу на два пласта — северный и южный. Северный пласт (мощностью до  $400 \text{ м}$ ) сложен белым и розоватым мрамором, южный — мраморами различных расцветок, мелко- и среднезернистой текстуры. В толще мрамора встре-

чаются дайки диабазов мощностью  $0,2\text{—}5 \text{ м}$ .

Добыча блоков объемом  $1\text{—}1,5 \text{ м}^3$  производится камерными машинами А. М. Столярова (СМ 177-А), канатными пилами и с помощью детонирующего шнура (ДШ).

Область применения мрамора: плиты пиленной, шлифованной и полированной фактур используются для отделки стен, интерьеров, колонн, настила полов и лестничных маршей в местах со слабым движением людских потоков. Выборочно мрамор пригоден для скульптур. Перерабатывается на камнеобрабатывающем комбинате «Саян-мрамор» Министерства промышленности строительных материалов СССР, для которого месторождение является сырьевой базой. Добыча блоков на месторождении ежегодно возрастает. Часть блоков поставляется другим комбинатам..

Отходы от добычи блоков перерабатываются на щебень и песок для декоративных бетонов. По многообразию цветовых разновидностей и объему запасов ( $A + B + C$   $58 \text{ млн. м}^3$ ) месторождение является уникальным.

Месторождение расположено в Красноярском крае, в верховьях р. Енисея, в 10 км от г. Саяногорска.

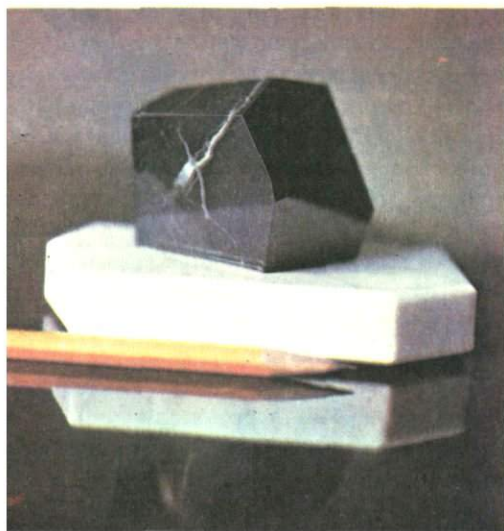
### Мрамор Коелгинского месторождения

Мрамор мелко- и среднезернистый, массивный, белый, иногда с синеватым оттенком и светлой пятнистостью (рис. 15).

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса  $2,71 \text{ г/см}^3$ , плотность  $2,74 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение  $0,01\text{—}0,58\%$ , пористость до  $3\%$ , предел прочности при сжатии  $51\text{—}72 \text{ МПа}$ . Марка морозостойкости Мрз более «100».

Геологические условия месторождения благоприятны. Мрамор залегает под маломощным слоем почвы, а местами выходит на дневную поверхность. Мощность зоны выветривания незначительна, в среднем не превышает 3 м. Мрамор залегает почти горизонтально. Его разведанная мощность 45 м. Месторождение разрабатывает-

Рис. 15.  
Мрамор. Месторождения Коелгинское и Першинское



с 1925 г. В послевоенный период на добыче мраморных блоков внедрены машины А. М. Столярова, обеспечивающие получение блоков правильной геометрической формы (параллелепипеда). Размер блоков: сечение  $1 \pm 1 \text{ м}$ , длина произвольная до 3 м. Для увеличения объема блоков внедряются баровые машины.

Выход блоков из горной массы возрос с 28 до 32%. Выход плит толщиной 20—25 мм из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $18,5 \text{ м}^2$ . Высоким выходом плит и низкими ценами блоков обусловлен большой спрос на коелгинский мрамор.

Область применения: плиты используются при отделке интерьеров и облицовке колонн и внутренних стен зданий и сооружений, вестибюлей станций метрополитенов, театров и многих других объектов. Вязкость мрамора позволяет использовать его для орнаментальных работ. Коелгинским мрамором украшены Кремлевский Дворец съездов, Дом Совета Министров РСФСР, административные здания на Октябрьской площади в Москве.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Челябинской области, в 25 км от ж.-д. ст. Еманжелинская. Железнодорожная ветка подведена на карьер.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит» и производственного объединения «Челябинскмрамор» Министерства промышленности строительных материалов СССР.

Коелгинский мраморный карьер — наиболее крупное в СССР предприятие. Годовой объем добычи блоков — 35 тыс.  $\text{м}^3$ . Предусматривается дальнейшее увеличение добычи блоков; с этой целью ведутся геологоразведочные работы для прироста запасов мрамора. В составе рудника имеется небольшой камнеобрабатывающий цех, перерабатывающий в основном блоки, имеющие по форме отклонения от требований стандарта (отбитые углы и пр.).

## **Конгломерат Кноррингского месторождения**

Конгломерат состоит из розовых, вишневых и темно-коричневых яйцевидных галек в сером и коричневом известняковом цементе. Состав гальки — известковая, алевролитовая, сланцевая, кремнистая. Конгломерат характеризуется хорошей декоративностью.

Физико-механические свойства конгломерата: плотность  $2,65 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,62 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение  $0,4\%$ , предел прочности при сжатии  $76 \text{ МПа}$ , марка морозостойкости  $\text{Мрз «25»}$ .

Выход блоков из горной массы —  $23,2\%$ . Выход плит толщиной  $25 \text{ мм}$  из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $12 \text{ м}^2$ .

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн и других внутренних частей зданий и сооружений, облицовки подземных переходов и тоннелей, вестибюлей станций метрополитена, авиа- и железнодорожных вокзалов.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Приморском крае, в  $4 \text{ км}$  от ж.-д. ст. Кнорринг.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмрамор-гранит» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Предусматривается его использование в качестве сырьевой базы проектируемого к строительству камнеобрабатывающего предприятия в Дальневосточном экономическом районе.

## **Мрамор месторождения Марийка**

Мрамор тонкозернистый, белый, розовый, красный, зеленоватый с различными переходными расцветками. Мрамор залегает линзами и пластами мощностью до  $50 \text{ м}$ . Падение южное, под углом  $40\text{—}70^\circ$ . В толще мрамора — скарны, гнейсы вмещающих пород. Возраст архейский.

Мрамор по качеству пригоден для производства блоков и облицовочных плит, а отходы от добычи блоков идут для изготовления декоративного щебня и поделочного камня (ГОСТ 410117—76). Установлена пригодность вмещающих пород для производства облицовочных изделий, бортового камня, строительного щебня.

Декоративные свойства мрамора очень высокие. Мрамор отдельных горизонтов по декоративным свойствам может быть отнесен к уникальным. Это обеспечивает ему применение для художественной отделки зданий и сооружений: дворцов, театров и других монументальных объектов.

Разработка месторождения представляется целесообразной даже при варианте низкого выхода блоков с преобладанием IV и V групп. Распиловка мелких блоков на облицовочные плиты может производиться на многодисковых станках (высота плитки не менее  $280 \text{ мм}$  при произвольной длине). Применять такой высокодекоративный мрамор, по-видимому, целесообразно в виде вставок или отдельных рядов в сочетании с менее декоративным камнем.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Якутской АССР, в  $105 \text{ км}$  от ж.-д. ст. Беркамит. Сезонная вывозка блоков, как и многие автоперевозки грузов в Якутии, снизит затраты на освоение месторождения.

## **Мрамор Мраморского месторождения**

Мрамор средне- и крупнозернистый, кальцитовый, светлый с серыми расплывчатыми полосами и светло-серый.

Физико-механические свойства мрамора: плотность  $2,7 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,63 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение  $0,4\%$ , предел прочности при сжатии  $40\text{—}85 \text{ МПа}$ . Марка морозостойкости  $\text{Мрз «50»}$ .

Добыча блоков производится по резательной технологии — машинами системы А. М. Столярова (СМ-177А). Объем произ-

водства — 8 тыс. м<sup>3</sup> блоков в год. Выход блоков из горной массы — 27%, с глубиной он увеличивается. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 16 м<sup>2</sup>. Часть блоков распиливают на местном камнеобрабатывающем заводе, часть поставляют Московскому камнеобрабатывающему комбинату, Ленинградскому, Кондопожскому и другим заводам.

Месторождение разрабатывается с XVIII в. Мрамор Мраморского месторождения применен на отделке отдельных объектов Ленинграда, Москвы, Свердловска и других городов.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 5 км от ж.-д. ст. Мраморская.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР, разрабатывается Мраморским карьероуправлением производственного объединения «Уралмрамор» республиканского объединения «Росмраморгранит».

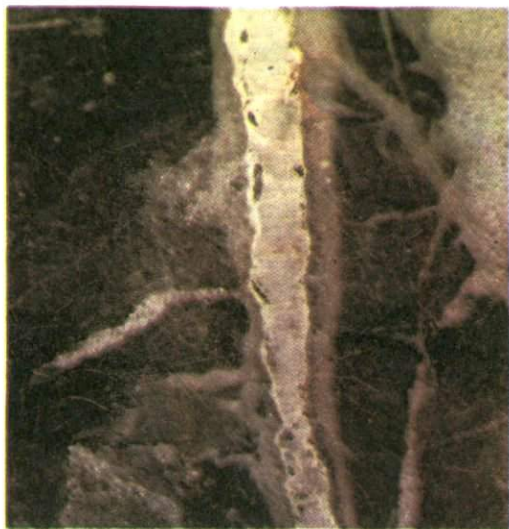
### **Мрамор Мукулланского проявления**

Мрамор тонкозернистый, серый с белыми различно ориентированными кальцитовыми прожилками (рис. 16). Встречается незначительная окварцованность в мраморе.

Мрамор залегает в кровле рудного тела в виде глыб различной формы и размеров (0,2—2 м<sup>3</sup>), находится в отвалах вскрышных пород. Мрамор установлен и добыт при вскрытии рудного тела. Примерное количество мраморных глыб — более 100 тыс. м<sup>3</sup>. Ежегодная добыча — 100—150 м<sup>3</sup>.

Область применения: плиты используют при отделке интерьеров и других внутренних частей зданий и сооружений, а также для облицовки колонн.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Кабардино-Балкарской АССР, в 70 км от г. Нальчика, по Баксан-



*Рис. 16.*  
*Мрамор. Месторождение Мукулланское*

скому ущелью, в пределах горного отвода рудника.

Месторождение находится в ведении горно-обогатительного комбината Министерства цветной металлургии СССР.

Коренное месторождение не разведано. Мрамор в форме глыб неправильной формы находится в отвалах рудного карьера и в очень незначительном количестве используется Баксанским кирпичным заводом.

### **Мрамор Нижне-Тагильского месторождения**

Мрамор кальцитовый, мелкозернистый, плотный, многоцветный: сургучного, красного, сиреневого и других цветов. Декоративность мрамора очень высокая.

Физико-механические свойства: плотность 2,73 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,7 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,03—0,27%, пористость 0,7—2%, предел прочности при сжатии 100—150 МПа.

Выход блоков при эксплуатации 4—9,9%. Средний выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>.

Мрамор полируется трудно. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная. После полировки выявляются его высокие декоративные свойства.

Область применения: плиты используются при отделке интерьеров, облицовке внутренних стен, колонн и других элементов зданий и сооружений. Им облицованы многие станции Московского метрополитена им. В. И. Ленина (ст. «Семеновская», «Рижская» и др.), гостиница «Урал» в г. Свердловске и многие другие здания.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 6 км от г. Нижнего Тагила и в 1,5 км от ж.-д. ст. Сан-Дonato.

Карьер находится в ведении Тагильского металлургического завода Министерства черной металлургии СССР.

Месторождение разрабатывается на флюсы с попутной добычей облицовочных блоков. Добыча блоков в послевоенный период (после 1945 г.) не возобновлялась. Запасы утверждены ГКЗ СССР по промышленным категориям.

### **Мрамор Ново-Ивановского месторождения**

Мрамор мелко- и среднезернистый, белый и многоцветный. Встречаются высокодекоративные разновидности.

Физико-механические свойства: объемная масса 2,67 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,09—0,14%, предел прочности при сжатии 98—110 МПа, потери при истирании до 1,03 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 26%; выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 17 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн и других внутренних частей зданий и сооружений, а также для облицовки пеше-

ходных подземных переходов, вестибюлей станций метрополитенов, аэро- и железнодорожных вокзалов, Дворцов культуры и спорта и зданий другого назначения.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 3 км от ж.-д. ст. Полевская.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмрамор-гранит» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР, производственного объединения «Урал-мрамор».

Месторождение пока не разрабатывается, но крупные запасы месторождения, благоприятные транспортные и экономические условия обуславливают возможность строительства крупного механизированного карьера.

### **Мрамор Ороктойского месторождения**

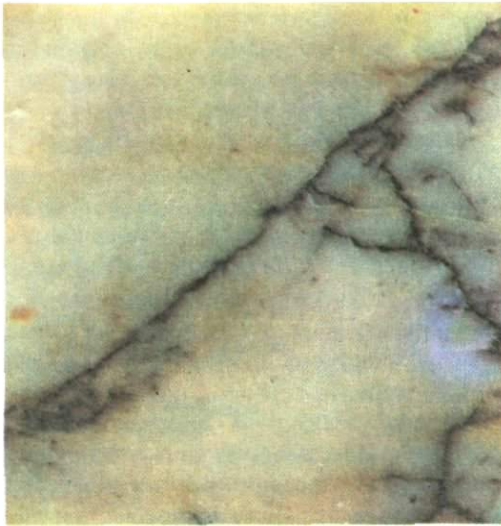
Мрамор тонкозернистый, белый с лиловыми прожилками и прихотливыми гематитовыми узорами, высокодекоративный (рис. 17).

Физико-механические свойства: плотность 2,7 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,7 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,16%, предел прочности при сжатии 120 МПа, марка морозостойкости Мрз «25».

Выход пассированных блоков из горной массы — 16%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>. Мрамор полируется до зеркального блеска и по своим декоративным свойствам является уникальным. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения мрамора: плиты используются для отделки интерьеров и колонн, зданий специального назначения.

Им облицованы колонны станции «Автозаводская» Московского метрополитена им. В. И. Ленина.



## Мрамор Октябрьского месторождения

Мрамор мелкозернистый, полосчатой текстуры, желтовато-коричневый, желтовато-серый с постепенным переходом одного цвета в другой.

Месторождение представлено пластообразной залежью, падающей под углом  $70^\circ$ . Протяженность ее 620 м, средняя мощность 150 м (от 100 на фланге до 200 м в центральной части). Возраст мрамора нижнедевонский. Закарстованность от 9 (в северной части) до 18%. Установлены три системы трещиноватости, с крутыми углами падения —  $65-75-85^\circ$ .

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса  $2,7 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение 0,17%, предел прочности при сжатии 122 МПа, потери при истирании  $0,82 \text{ г/см}^2$ , коэффициент размягчения 0,95. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 21%. Отходы от добычи блоков пригодны для производства щебня и песка декоративных. Выход плит толщиной 20–25 мм из  $1 \text{ м}^3$  блоков — 12–15  $\text{м}^2$ . Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения: плиты используют для отделки интерьеров, облицовки стен и колонн, пешеходных переходов и vestibule, а также устройства лестничных маршей и настила полов в местах с интенсивностью движения людских потоков не более 100 чел/ч.

Затронутый выветриванием мрамор характеризуется следующими свойствами: предел прочности при сжатии 103 МПа, объемная масса  $2,68 \text{ г/см}^3$ . Он пригоден для производства декоративного наполнителя (ГОСТ 22856–77 «Щебень и песок декоративные из природного камня».)

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Челябинской области, в 5 км от ж.-д. ст. Полевская.



Рис. 17.  
Мрамор. Месторождение Ороктойское

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Алтайском крае, на берегу р. Ороктой, в 264 км от ж.-д. ст. Бийск.

Карьер находится в ведении Главмостройматериалов Московского горисполкома и разрабатывается в небольших объемах.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит» и производственного объединения «Челябинскмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Запасы месторождения утверждены в 1982 г. Месторождение подготавливается к эксплуатации.

### **Мраморизованный известняк Першинского месторождения**

Мраморизованный известняк тонкозернистый, очень плотный, темно-серый и черный с тонкими редкими прожилками светлого кальцита. Высокая плотность известняка обеспечивает хорошую полируемость до зеркального блеска. По внешнему виду камень неотличим от мрамора. На месторождении выделяют пять разновидностей известняков.

По физико-механическим свойствам Першинский мраморизованный известняк удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня».

Выход блоков из горной массы — 17,3%, выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 11 м<sup>2</sup>. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения: блоки используются для надгробных памятников, плиты — для облицовки колонн и других элементов зданий и сооружений в сочетании с мрамором других расцветок.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 10 км от ж.-д. ст. Реж.

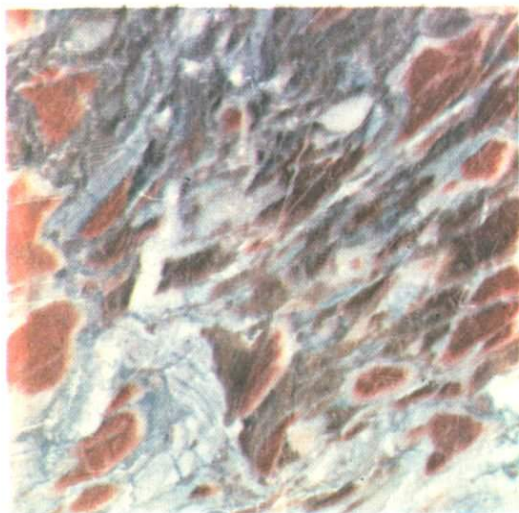
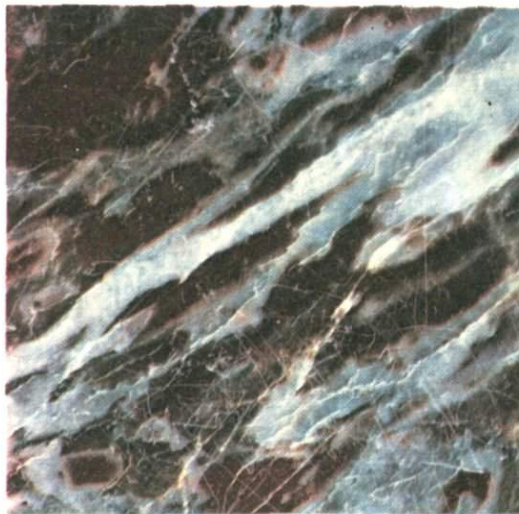
Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит», производственного объединения «Уралмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Оно пока не разрабатывается, но подготавливается к освоению.

### **Мрамор Петеневского месторождения**

Мрамор мелкозернистый, кальцитовый, различной цветовой гаммы: от серого до многоцветного; часто в одной плите встречаются белый, розовый и малиновый цвета (рис. 18).

По физико-механическим свойствам он удовлетворяет требованиям стандарта на блоки. Марка морозостойкости Мрз «25».

*Рис. 18.  
Мрамор. Месторождение Петеневское*



По данным опытного карьера выход блоков из горной массы — 24%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 11 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты могут использоваться для отделки интерьеров, облицовки колонн и других внутренних элементов зданий и сооружений, театров, дворцов, а также для изготовления балясин для парадных лестниц и других архитектурно-строительных изделий. Предусматривается использование петеневого мрамора для отделки строящегося Новосибирского метрополитена. По художественно-декоративным свойствам отдельные разновидности петеневого мрамора не уступают лучшим образцам мрамора отечественных и зарубежных месторождений.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Новосибирской области, на окраине с. Петени, в 230 км от г. Новосибирска и в 120 км от ж.-д. ст. Черепаново.

Запасы месторождения утверждены ГКЗ СССР в 1978 г. Оно находится в стадии подготовки к освоению.

### **Мрамор Полевского месторождения**

Мрамор мелкозернистый, плотный, белый, иногда с розоватым оттенком.

Физико-механические свойства: плотность 2,72 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,69 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,08—0,7%, водопоглощение до 0,19%, предел прочности при сжатии 50—110 МПа, потери при истирании 1,3—2,3 г/см<sup>2</sup>.

Мрамор в плитах просвечивает на глубину 2—3 см. Полировку принимает высокого класса.

Выход блоков из горной массы — 17,4%. Возможная область применения: в плитах используется для отделки интерьеров, облицовки колонн и внутренних частей зданий и сооружений, настила полов и лестничных маршей в местах со слабым движением людских потоков (менее 100 чел/ч).

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Свердловской области, в 12 км от ж.-д. ст. Сысерть.

Месторождение находится в ведении объединения «Росмраморгранит», производственного объединения «Уралмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР.

Месторождение разрабатывается на мраморную крошку. По качеству мрамор пригоден и для производства облицовочных изделий. Однако длительный срок разработки месторождения взрывным способом потребует значительных средств на удаление мрамора, подвергшегося влиянию взрывной технологии.

### **Мрамор Прохорово-Баландинского месторождения**

Мрамор тонкозернистый, кальцитовый, белый и кремовый.

Физико-механические свойства мрамора Прохоровского участка: плотность 2,74 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,72 г/см<sup>3</sup>, пористость 1%, водопоглощение до 0,2%, предел прочности при сжатии 75—140 МПа. Марка морозостойкости Мрз «50».

Выход блоков из горной массы — 18—20%. Выход плит толщиной 20 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 18 м<sup>2</sup>. Мрамор хорошо полируется. Некоторые разновидности мрамора обладают способностью просвечиваться на глубину до 2 см. Прочность светло-серого мрамора Баландинского участка более высокая, чем прочность мрамора Прохоровского участка.

Область применения: плиты используются для облицовки интерьеров, колонн и других элементов зданий и сооружений. Им украшены вестибулы многих станций Московского метрополитена им. В. И. Ленина, гостиница «Москва» и другие здания.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Челябинской области, в 24 км

от г. Челябинска и в 8 км от ж.-д. ст. Баландино.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмрамор-гранит», производственного объединения «Челябинскмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР.

За последние годы добыча блоков на карьере резко снизилась в связи с изменением геологических условий. Месторождение в основном разрабатывается на мраморную крошку.

### Мрамор Пуштулимского месторождения

Мрамор тонкозернистый, белый, иногда брекчированный с красными гематитовыми прожилками, повышающими декоративные свойства мрамора. (рис. 19). По декоративным свойствам мрамор относится к уникальным.

Физико-механические свойства мрамора: плотность  $2,75 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,71 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение до 0,5%; предел прочности при сжатии 50—90 МПа.

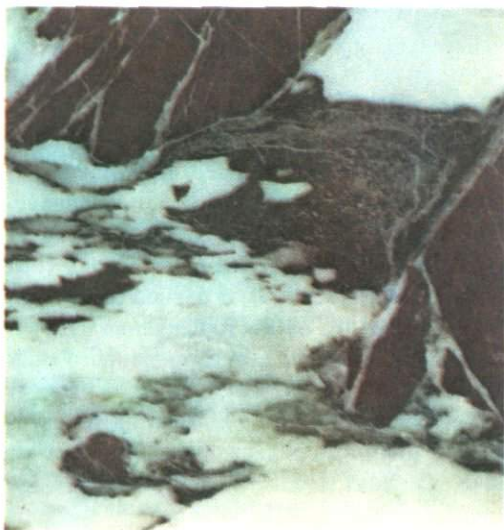
Выход блоков из горной массы — 13—20%. Выход плит из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $11 \text{ м}^2$ . Окварцованность мрамора и наличие гематитовых прожилков затрудняют распиловку блоков и обработку (фрезеровку и полировку) плит. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: плиты используются при облицовке внутренних элементов зданий и сооружений. В Москве им облицованы колонны верхнего вестибюля станции метрополитена «Парк культуры», он использован в отделке Кремлевского Дворца съездов и других объектов, в Ташкенте — на станциях метрополитена и на здании Минстройматериалов Узбекской ССР.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Алтайском крае, в 160 км от г. Бийска. Блоки вывозятся автотранспортом.

Месторождение находится в ведении Московского горисполкома, Главмоспромстройматериалов. Оно разрабатывается на блоки, которые поставляются Московскому камнеобрабатывающему комбинату. Запасы месторождения ограничены ( $70 \text{ тыс. м}^3$ )

Рис. 19.  
Мрамор. Месторождение Пуштулимское



и в приповерхностной зоне частично выработаны, а на глубине обводнены.

### **Мрамор месторождения Рускеала I**

Мрамор среднезернистый, кальцитовый и доломитовый белый, серый и полосчатый, содержит включения зерен и гнезд кварца и тремолита (до 10%). Кварц приурочен к сильно доломитизированному мрамору.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса кальцитового мрамора 2,65 г/см<sup>3</sup> и доломитового 2,75 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,11%, предел прочности при сжатии 70 МПа, потери при истирании 1,39 г/см<sup>3</sup>. Марка морозостойкости Мрз «25». Полируемость в плитах мрамора, не содержащего включений, нормальная. Мрамор, содержащий включения кварца, полируется неоднородно.

Месторождение относится к нижнему протерозою, приурочено к юго-западному крылу опрокинутого антиклинала и представляет собой крутопадающую линзу, в которой выделяются три толщи (от висячего бока к лежащему): мраморов сильно доломитизированных, кальцитовых и их переслаивания. Мощность линзы до 50 м.

Область применения: плиты пиленой, шлифованной и полированной фактур используются для облицовки внутренних и наружных стен, колонн, пилонов и других частей зданий, а также для настила полов и лестничных маршей в местах со слабым (до 100 чел/ч) движением людских потоков. Рускеальским мрамором облицован Исаакиевский собор, а также другие здания Ленинграда, в частности, Мраморный дворец (ныне музей В. И. Ленина). В период строительства Петербурга на месторождении отрабатывались горизонты неокварцованного мрамора.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Карельской АССР, в 3 км от ж.-д. ст. Маткасельска железнодорожной линии Сортавала—Питкяранта.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Карелстройматериалы» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Блоки поставляются Кондопожскому заводу. В настоящее время месторождение разрабатывается открытым способом.

### **Мрамор Саралинского месторождения**

Мрамор тонко- и мелкозернистый, массивный, белый и белый с сероватым оттенком. Встречаются разновидности белого мрамора с черными полосами. Эти разновидности мрамора залегают на левом (участок II, мрамор светло-серый) и правом (участок Лысая гора) берегах р. Саралы.

Месторождение сложено известняками, мраморизованными известняками и мраморами, на северо-западе контактирующими с гранитами, а на северо-востоке — с диоритами Саралинского массива. Возраст карбонатной толщи — ранний кембрий. В мраморе отмечаются ожелезненные участки.

Мрамор участка II хорошо принимает полировку. Залежь прослежена вдоль берега р. Саралы более чем на 1 км. Мощность залежи 200—250 м. Детальная разведка не проводилась.

Прогнозные запасы участка II оцениваются в 2 млн. м<sup>3</sup> горной массы, т. е. в случае их подтверждения вполне достаточные для обоснования строительства карьера.

Район обжит, экономические условия благоприятные в связи с близостью предприятий рудной промышленности.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Ширинском районе Хакасской автономной области Красноярского края, в 65 км от ж.-д. ст. Копьево. Оно разрабатывалось в небольшом объеме для производства памятников, а в 1932 г. — для строительства Саралинской гидроэлектростанции. В 1,5 км от месторождения находится пос. Таежный, в котором работал небольшой мраморный завод.

## Мрамор Уфалейского месторождения

Мрамор тонкозернистый, кальцитовый, голубовато-серый, полосчатый, иногда с гнездами крупнокристаллического белого кальцита (рис. 20).

Физико-механические свойства: плотность 2,8 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,76 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,29—0,75%, потери при истирании до 2,8 г/см<sup>2</sup>, предел прочности при сжатии 47—130 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Мрамор удовлетворяет требованиям стандартов на блоки (ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий») и на плиты (ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня»). Добыча блоков производится при наклонном пласте мрамора комбинированным способом с применением машин системы А. М. Столярова (СМ-177А).

Выход блоков из горной массы — 27%. Выход плит толщиной 20—25 мм из 1 м<sup>3</sup> блока — 19,8 м<sup>2</sup>. Уфалейский мрамор дает выход плит более высокий, чем из мраморов других месторождений.

Область применения мрамора: плиты используются для облицовки интерьеров, колонн и других элементов зданий и сооружений, в небольших масштабах — для наружной облицовки.

Месторождение расположено в РСФСР, в Свердловской области, в 7 км от ж.-д. ст. Нижний Уфалей.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит», производственного объединения «Уралмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Оно разрабатывается с 30-х годов после окончания добычи железной руды на этом участке. Хороший выход блоков из горной массы и высокий выход плит из блоков при благоприятных транспортных условиях предопределяют перспективность месторождения. Запасы месторождения обеспечи-



Рис. 20.  
Мрамор. Месторождение Уфалейское

вают возможность увеличения производительности карьера (в настоящее время равной 4 тыс. м<sup>3</sup> блоков в год). Часть блоков распиливают на карьере. Большая часть блоков поставляется Московскому камнеобрабатывающему комбинату и заводам Метростроя, Кондопожскому, Ленинградскому и заводу Минеральных Вод.

## Мрамор Шабровского месторождения

Мрамор мелко- и среднезернистый, слоистый, сахаровидный, слоистость обусловлена чередованием тонких (0,2—1,5 см) полосок кальцита со светло- и темно-серой окраской зерен.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,7—2,77 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,64—2,7 г/см<sup>3</sup>; водопоглощение 0,12—0,5%, предел прочности при сжатии 44—69 МПа, коэффициенты размягчения 0,76—0,99, морозостойкости 0,98—0,99.

Мраморная залежь прослеживается по простиранию на 1500 м при ширине 25—250 м. Средняя мощность ее 18 м. Падение северо-восточное под углами 70—80°. Область применения: в плитах используется для облицовки колонн и внутренних частей зданий и сооружений, настила полов. Декоративность мрамора невысокая. Оптимальная фактура полированная. Мраморные отходы от добычи блоков пригодны для изготовления щебня и песка декоративных.

Месторождение расположено в РСФСР, в Свердловской области, в 25 км от г. Свердловска и в 6 км от ж.-д. ст. Сысерть.

Месторождение разрабатывается в небольших масштабах для шабровского мраморного цеха производственным объединением «Уралмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Транспортные условия месторождения благоприятные. Перспективы месторождения ввиду малой мощности пласта ограничены.

## Мрамор Шипуновского месторождения

Мрамор тонкозернистый, массивный, темно-серый с беспорядочно расположенными прожилками и гнездами белого кальцита (рис. 21).

По физико-механическим свойствам мрамор удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».



Рис. 21.  
Мрамор. Месторождение Шипуновское

Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14 м<sup>2</sup>. Мрамор декоративный, полируется до зеркального блеска.

Область применения: плиты используются для облицовки колонн, отделки интерьеров и других внутренних частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Новосибирской области.

## Мрамор Шишимского месторождения

Мрамор доломитовый, равномернозернистый, белый, местами с голубоватым или серым оттенком.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,84 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,80 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,3—1,8%, водопоглощение 0,33%, потери при истирании 2,39 г/см<sup>2</sup>, предел прочности при сжатии 130—180 МПа. Марка морозостойкости Мрз «50».

Месторождение приурочено к толще доломитов саткинской свиты докембрия. Падение мраморной залежи юго-восточное под углами 55—60°.

Область применения: в течение последних 70 лет мрамор используется для производства белой мраморной крошки (щебень и песок декоративные). Колонны портика здания Государственного музея изобразительных искусств им. А. С. Пушкина в Москве облицованы шишимским мрамором. Там, где колонны защищены от воздействия атмосферных агентов, признаков выветривания на мраморе нет, а в местах, подверженных увлажнению и последующему замораживанию, признаки разрушения появились.

Месторождение расположено в РСФСР, в Челябинской области, в 2 км от ж.-д. ст. Баритная.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит», производственного объединения «Челябинскмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Мраморная крошка поставляется многим заинтересованным организациям.

### **Известняк Березовского месторождения**

Известняк плотный, светло-серый, с желтоватым, теплым оттенком, иногда рисунчатый (рис. 22).

Из физико-механических свойств изучена только прочность при сжатии, составляющая 40 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Блоки известняка добывают в карьере, разрабатываемом на щебень; в дальнейшем возможно появление трещиноватости в плитах.

Область применения известняка: плиты используются для облицовки внутренних стен зданий и сооружений, отделки колонн и т. д. В г. Балаково березовским известняком облицованы внутренние стены электростанции и другие объекты.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Саратовской области, в 30 км от г. Балаково.



*Рис. 22.  
Известняк. Месторождение Березовское*

Месторождение находится в ведении Саратовгэсстроя Министерства энергетики и электрификации СССР. Месторождение разрабатывается.

### **Доломит Геналдонского месторождения**

Доломит мелко- и среднезернистый, иногда слабо полосчатый, светло-кремового цвета с редкими размытыми пятнами светло-серых тонов. Характерно наличие пористости (2—5,5%). Размер пор 0,4—0,5 мм, редко 1—2 мм. Пористость не снижает декоративных свойств доломита.

Физико-механические свойства доломита: плотность 2,78 г/см<sup>3</sup>, пористость 3,82%, водопоглощение 1,33%, объемная масса 2,65 г/см<sup>3</sup>, прочность при сжатии 40 МПа.

Выход блоков из горной массы — 38—47%, выход плит толщиной 20—25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 16 м<sup>2</sup>. Доломит хорошо полируется. Оптимальная фактура обработки поверхности — шлифованная, а при алмазной распиловке — пиленая.

Область применения: плиты облицовочные пиленые, шлифованные и полированные используются для наружной и внутренней облицовки зданий и сооружений. В г. Орджоникидзе им облицованы фасады нескольких зданий.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Северо-Осетинской АССР, в 30 км от г. Орджоникидзе.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росраморгранит» Орджоникидзевского карьероуправления Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Месторождение находится в стадии подготовительных работ к эксплуатации. На соседнем участке, за контуром утвержденных запасов, ведется небольшая добыча блоков для местного завода. По декоративным особенностям и физико-механическим свойствам доломит может найти широкое применение и для облицовки московских новостроек. Месторождение является сырьевой базой строящегося в г. Орджоникидзе камнеобрабатывающего завода.

### **Известняк Коробчеевского месторождения**

Известняк плотный, светло-серый и желтовато-белый, в отдельных слоях со следами фораминифер, слабо доломитизированный. Толща известняков мячковского и подольского горизонтов слагает правобережную часть р. Оки. Мощность их в прибрежной части (Восточный участок) до 10 м, в 1,5 км на Северном участке увеличивается до 15 м.

В толще известняков выделяются слои, пригодные для разработки на блоки для производства облицовочных изделий. На восточном участке — это слои 5,7 и 13 м, средней суммарной мощностью 1,69 м. Мощность известняков, пригодных для переработки на бутовый камень, 4,59 м.

Физико-механические свойства известняка Восточного участка: предел прочности

при сжатии 30—60 МПа, водопоглощение не более 12%. Марка морозостойкости Мрз «35». Известняки Восточного участка разрабатываются на блоки, для них характерен теплый желтовато-белый цвет, иногда с дендритовым рисунком. В Москве этот известняк использован при строительстве Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Казанского вокзала и других зданий.

Физико-механические свойства известняков Северного участка (слои 22, 24, 26): объемная масса 1,87—2,49 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 23—90 МПа, водопоглощение 1,74—12,77%. Марка морозостойкости Мрз «25». В составе карбонатной толщи Северного участка мощность слоев облицовочных известняков увеличивается в среднем до 3,75 м (1,4—5,9 м). Известняки других слоев толщи (суммарная мощность до 10 м) пригодны для производства бутового камня и щебня. Северный участок разрабатывался особенно активно в 1951—1952 гг., известняк этого участка шел на отделку высотных зданий в Москве.

Выход блочного камня из горной массы — 47—58%. Добыча на обоих участках производилась буроклиновым способом. Преобладающая толщина блоков 0,6—1 м, т. е. вполне пригодная для распиловки.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Московской области, в 7 км от города и ж.-д. ст. Голутвин.

Восточный участок частично застроен, поэтому запасы его ограничены. Запасы Северного участка утверждены в объемах, обеспечивающих строительство мощного механизированного карьера.

Экономика месторождения благоприятна. Расстояние до ж.-д. ст. Голутвин — 7 км; перевозка блоков может осуществляться и водным путем: по р. Оке и Москве-реке до Москвы и далее по каналу до ст. Водники (Московский камнеобрабатывающий комбинат). Переработка известняков

других слоев на щебень может осуществляться дробилками передвижного типа.

Разработка Восточного и Северного участков проводилась неоднократно. В данное время участки не разрабатываются.

### **Известняк Попово-Хуторского месторождения**

Известняк серый и коричневатый, грубоплитчатый, органогенный. На полированной поверхности виден бархатисто-матовый блеск.

Физико-механические свойства: объемная масса 2,63—2,69 г/см<sup>3</sup>, прочность 80—100 МПа. Известняк морозостоек.

Месторождение разрабатывается камнерезными машинами. Условия разработки благоприятные. Известняк хорошо поддается всем видам обработки. Размер блоков 1—3 м<sup>3</sup>.

Область применения известняка: плиты облицовочные пиленные, шлифованные и полированные используются для облицовки колонн, внутренних и наружных стен зданий и сооружений; кроме того, он пригоден для производства архитектурно-строительных изделий и садово-парковой архитектуры.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Северо-Осетинской АССР, в 10 км к юго-западу от г. Орджоникидзе.

Месторождение находится в ведении республиканского объединения «Росмраморгранит» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР. Месторождение разрабатывается на блоки Орджоникидзевским карьероуправлением «Росмраморгранит». Блоки на облицовочные плиты перерабатываются на заводе в г. Орджоникидзе.

### **Кальцифир Корейского (Курортного) месторождения**

Кальцифир плотный, ярко-зеленый и белый. Иногда в плитах на густо-зеленом фо-

не встречаются более светлые пятна размером 2—3 см. Яркость окраски камня позволяет отнести его к уникальным. Запасы, сосредоточенные в двух линзах, незначительные.

Выход блоков из горной массы — 14%. Выход плит толщиной 20 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10,6 м<sup>2</sup>. С учетом белой разновидности кальцифира выход блоков увеличивается до 31,2%.

Область применения: учитывая ограниченные запасы и уникальность камня, его следует использовать только в виде небольших вставок в сочетании с другими облицовочными камнями в монументальных зданиях и сооружениях.

Для производства облицовочных изделий управление «Хабаровсккрайремстрой» строит камнерезный цех в г. Хабаровске производительностью 15 тыс. м<sup>2</sup> в год.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Хабаровском крае, в 1,5 км от ж.-д. ст. Кульдур ж.-д. ветки Известковая—Чекдомын.

Месторождение находится в ведении краевого управления местной промышленности крайисполкома.

### **Гранит Ушанского месторождения**

Гранит крупно- и среднезернистый, иногда порфирированный, биотитовый, сероватозеленый с малоомощными (3—10 см) дайками диоритов.

Месторождение приурочено к южной краевой части Нижнеканской интрузии. Мощность зоны выветривания 5—15 м. Разведанная мощность полезной толщи 30—54 м.

Редкая система вертикальной трещиноватости с углом падения 84° и горизонтальной «постельной» с углом падения 12° обуславливает получение глыб довольно крупного размера. Потери при переработке глыб на блоки составляют 40%. Возможный размер блоков 4—5 м<sup>3</sup>.

Физико-механические свойства: пористость свежих гранитов 0,38—1,15%, водопоглощение 0,2—0,6, редко до 0,8%. Выход блоков из горной массы — 31,8%, в том числе I—III групп 24,8%, IV—V групп 7%. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 17 м<sup>2</sup>, т. е. достаточно высокий. Выход тонких плит из 1 м<sup>3</sup> до 25 м<sup>2</sup>, а бортового камня из 1 м<sup>3</sup> блоков IV и V групп — 11 м. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Почти половина выветрелого гранита пригодна для переработки на щебень (ГОСТ 8267—82 «Щебень из естественного камня для строительных работ»). Марка щебня из свежего гранита «800—1000». Марка бетонов с этим щебнем «300—400».

Область применения: плиты используются для облицовки цокольной части, колонн и других наружных частей зданий и сооружений, блоки — для постаментов под монументы, облицовки мостовых устоев и набережных.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Красноярском крае, в Уярском районе, в 4 км от ж.-д. ст. Громадская и в 143 км от г. Красноярска.

Запасы месторождения утверждены в 1981 г. Оно находится в стадии подготовительных работ.

## Бурятская АССР

В результате поисково-оценочных и разведочных работ, выполненных в последние годы на территории Бурятской АССР, выявлены следующие месторождения облицовочного камня: гранита — Байдановское, Острожское и Широкое, долерита — Селендумское, мраморизованного известняка — Дошатов, туфа — Ара-Киретское, трахандезита — Бутихтинское.

Подсчитанные по этим месторождениям запасы облицовочного камня (по объему запасов) представлены двумя группами. Запасы гранита Байдановского, траханде-

зита Бутихтинского и мраморизованного известняка Дошатого месторождений позволяют проектировать добычу блоков, принятую для карьеров средней производительности. Запасы гранита Острожского и Широкого и долерита Селендумского месторождений разведаны и утверждены в небольшом объеме. Прирост их в случае необходимости возможен. Однако и при небольшом объеме горной массы (утвержден в количестве 53—100 тыс. м<sup>3</sup>) и высоким выходе блоков из горной массы (49—52%) они также могут быть вовлечены в производство.

Месторождения расположены сравнительно недалеко (7—15 км) от железнодорожной станции, что положительно отражается на экономических показателях освоения месторождений.

## Долерит Селендумского месторождения

Долерит среднезернистый, темно-серый, местами черный, декоративный. Форма залегания — покров. Возраст неоген — четвертичный.

Физико-механические свойства долерита: предел прочности при сжатии 107—180 МПа, коэффициент размягчения 0,97, потери при истирании 0,51 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «200».

Выход блоков из горной массы 24%, блоки преимущественно IV и V групп. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10,6 м<sup>2</sup>. Долерит хорошо полируется. Незначительное содержание кварца обуславливает хорошую технологичность обработки долерита, в частности, при распиловке и фрезеровке.

Область применения: плиты используются для отделки цокольной и других частей зданий и сооружений, облицовки колонн, устройства лестничных маршей и настила полов в сочетании с более светлым камнем в местах с интенсивностью движения людских потоков менее 100 чел./ч, блоки — для

постаментов при сооружении монументов, а также на изготовление памятников.

Месторождение расположено в Бурятской АССР, в Селенгинском районе, в 10 км от ж.-д. ст. Селендум.

Месторождение находится в ведении местных организаций и пока не разрабатывается.

### **Мраморизованный известняк месторождения Дошатов**

Мраморизованный известняк плотный, пестроцветный, характеризуется средней и высокой степенью декоративности. Разведан известняк на небольшой площади.

Физико-механические свойства известняка: предел прочности при сжатии 53—110 МПа, марка морозостойкости Мрз «200» (очень высокая).

Выход блоков из горной массы — 23,9%, блоки преимущественно III—V групп. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10,7 м<sup>2</sup>.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Бурятской АССР, в 7 км от Николаевского завода в Улан-Удэнском районе.

Месторождение пока не разрабатывается.

### **Гранит Острожского месторождения**

Гранит среднезернистый, иногда порфировидный, серый.

Физико-механические свойства гранита: плотность до 2,72 г/см<sup>3</sup>, объемная масса до 2,63 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,38—6,2%, водопоглощение 0,16—1,5%, потери при истира-

нии 0,44—0,48 г/см<sup>2</sup>, предел прочности при сжатии 90—220 МПа. Марка морозостойкости Мрз «50».

Выход блоков из горной массы — 52,3%. Запасы гранита крайне незначительны, не обеспечивающие амортизационного срока карьера даже небольшой (1—2 тыс. м<sup>3</sup>) производительности.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Бурятской АССР, в 47 км от г. Улан-Удэ, в 7 км от ж.-д. ст. Татаурово и в 12 км от ж.-д. ст. Мостовой (как и месторождение, находится на правом берегу р. Селенги).

### **Гранит Широковского месторождения**

Гранит мелко- и среднезернистый, светло-серый.

По физико-механическим свойствам гранит удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки облицовочные из природного камня». Предел прочности гранита при сжатии (в водонасыщенном состоянии) 104—170 МПа, потери при истирании 0,55 г/см<sup>2</sup>.

Выход блоков из горной массы — 49,7%. Блоки преимущественно III—V групп. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10,3 м<sup>2</sup>.

Область применения: гранит пригоден для наружной облицовки зданий и сооружений, а также для настила полов и лестничных маршей с интенсивностью движения людских потоков менее 100 чел/ч.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Бурятской АССР, в 13 км от г. Улан-Уде.

## Облицовочные камни УССР

### Применение, добыча и обработка облицовочного камня

Украина — традиционный производитель всех видов архитектурно-строительных и облицовочных изделий из твердых пород камня: гранитов, габбро, лабрадорита. Мавзоль В. И. Ленина одет в красный лезниковский гранит, слипчицкое черное габбро и темно-серый и черный лабрадорит, добытые в недрах Украины.

В Москве облицовочным камнем Украины украшены порталы дверных проемов высотных зданий (1949—1953 гг.), им облицован Московский государственный университет на Ленинских горах, мосты и набережные Москвы-реки (1935—1939 гг.) и многие другие здания и сооружения; в Киеве он использован при строительстве площади им. М. И. Калинина, музея Революции и других объектов.

Такое развитие добычи и обработки облицовочного камня в республике обусловлено ее благоприятными геологическими условиями. Более половины территории Украины занимает Украинский кристаллический щит, в строении которого принимают участие граниты, гранодиориты и другие разновидности изверженных пород кислого и основного состава. Граниты и гранодиориты характеризуются большим разнообразием минерального состава, текстурных и структурных особенностей, а также богатой цветовой гаммой. Это серые мелкозернистые граниты соколовского типа Житомирщины, такие же с голубоватым оттенком граниты Янцевского месторождения Запорожья, граниты оригинальной линейно-параллельной текстуры Трикратненского, среднезернистые красные граниты Емельяновского и крупнозернистые ярко-красные граниты Капустинского месторождений.

Среднезернистые красные граниты Емельяновского месторождения, разрабатываемые на Воляни, широко применяются не только на Украине и в европейской части СССР, но и в Узбекистане (памятник В. И. Ленину, монумент «14 туркменским комиссарам» и др. в г. Ташкенте), Таджикистане (памятник Алишеру Навои в г. Душанбе) и во многих других районах СССР. Емельяновский гранит экспортируется в социалистические и капиталистические страны. Не меньшей известностью пользуются красные крупно- и гигантозернистые граниты Капустинского месторождения. Они также широко применяются в монументальном строительстве СССР и экспортируются в Италию, ФРГ и другие страны.

На западе республики, в пределах Коростень-Волянского плутона развиты породы основного состава, представленные темными с голубыми «глазками» крупно- и гигантозернистыми лабрадоритами Головинского месторождения, среднезернистыми темно-серыми лабрадоритами месторождения Каменная печь, черными габброидитами Слипчицкого и Слободского месторождений, а также светлыми анортозитами.

Головинский лабрадорит и слипчицкое габбро в небольших объемах (в основном для памятников) разрабатывались до 1917 г. С начала первой пятилетки эти два традиционных месторождения стали разрабатываться в промышленных масштабах. Головинский лабрадорит и слипчицкое габбро широко использовались при строительстве Мавзолея В. И. Ленина (1929—1930 гг.), а в дальнейшем — при отделке многих зданий и сооружений нашей страны.

Довольно широко применяются светло-серые граниты Кудашевского месторождения, из которых получают крупные моноли-

ты. Памятник Карлу Марксу на проспекте Маркса в Москве сделан из блока размером  $7,6 \times 3,6 \times 3,4$  м, выколотого на Кудашевском карьере в 1961 г. По сообщению проф. И. С. Солонико, размер основного монолита, из которого был выколот блок,  $15 \times 5 \times 3,6$  м!

Благоприятная система трещиноватости, развитая на отдельных участках Украинского кристаллического массива, позволяет выкалывать блоки крупных размеров и из основных пород. Так, монолит габбронорита на аттике Мавзолея В. И. Ленина, добытый в 1929 г. на Слободском участке Головинского карьера, имел длину 8,4 м и сечение  $1,5 \times 1,4$  м, а массу около 60 т.

Кроме твердых пород облицовочного камня в республике в небольшом количестве разрабатываются месторождения мраморовидных известняков, цветных туфов (Закарпатье) и травертина (с 1979 г.). Белые с кремовым оттенком известняки Крыма добываются в значительных объемах и используются в облицовках зданий Москвы, Киева, Севастополя и многих других городов СССР.

Большое разнообразие горных пород в недрах Украины, пригодных для производства облицовочных изделий, обеспечило республике ведущее место по их производству, особенно из твердых пород. По состоянию на 1 января 1981 г. в УССР известно 76 месторождений, в том числе: 25 — гранита и гранодиорита, 10 — габбронорита, восемь — лабрадорита, пять — кварцита и песчаника, четыре — туфов, 16 — мраморов и мраморизованных известняков, три — известняков, два — травертина и три — гипса.

Из указанных месторождений в 1980 г. разрабатывалось 36, в том числе 18 — гранитов и гранодиоритов, четыре — габбро, одно — лабрадоритов, одно — травертина, одно — мрамора и одно — мраморизованного известняка.

Основная добыча и обработка облицо-

вочного камня осуществляются предприятиями Министерства промышленности строительных материалов УССР, входящими в состав объединений «Житомирнерудпром», «Запорожнерудпром», «Днепронерудпром» и «Львовнерудпром». Кроме того, часть месторождений и карьеров находится в ведении других ведомств: Минтрансстроя СССР, Минкоммунхоза и Минкомхоза УССР, горисполкомов и «Укрмежколхозстроя».

Объем производства облицовочных изделий на предприятиях Минстройматериалов УССР в 1980 г. составил почти 1,5 млн. м<sup>2</sup>, в том числе (в тыс. м<sup>2</sup>): из гранита 310, из искусственных блоков мраморной брекчия 123, мрамора, ракушечника и известняка 1026.

Кроме плит и других облицовочных изделий предприятиями Министерства промышленности строительных материалов УССР произведено 25 тыс. м<sup>3</sup> товарных блоков, гранита, лабрадорита, поставленных камнеобрабатывающим предприятиям Москвы, Ленинграда, Ташкента и других городов СССР.

Производительность карьеров по горной массе 5—23 тыс. м<sup>3</sup>. Выход блоков из горной массы от 10—12 (Слипчицкий карьер габбронорита) до 56% на Емельяновском гранитном карьере. Низкий выход блоков из горной массы зависит не только от системы природной трещиноватости массива, но и от неправильной системы добычи блоков.

Оптимальная система добычи — почвоуступная с высотой подступов 1,5—2 м. Необходимо наличие трех или хотя бы двух обнаженных плоскостей монолита или уступа и частое (через 12—15 см) обуривание по контуру намечаемого блока. Расстояние между шпурами и их глубина зависят от структурных особенностей гранита и его способности к раскалыванию.

На некоторых карьерах, разрабатывающих мелкозернистые граниты, глубина

шпуров не превышает половины или  $\frac{1}{3}$  высоты подступа (и блока); на отдельных карьерах она составляет 0,15—0,2 м.

На Емельяновском и ряде других гранитных карьеров применяется разработанный Харьковским авиационным институтом термический или газоструйный способ добычи блоков. Высокотемпературная газовая струя под давлением в 0,9 МПа подается на линию по контуру намечаемой вырезки из массива крупного монолита размером в 10—30 м<sup>3</sup>. Газовая струя образует в граните щель шириной 2—4 см и глубиной до 2 м. Затем монолит, заключенный между щелями, с помощью порохострельных работ отодвигается от забоя, раскалывается и раскалывается шпурами на блоки объемом в 1—5 м<sup>3</sup>. Блоки, добытые газоструйным способом, имеют правильную геометрическую форму, удобную для распиловки, и обеспечивают максимальный выход облицовочных плит из блоков.

Себестоимость блоков Емельяновского гранита низкая — 70 руб. за 1 м<sup>3</sup>. Способ газоструйной добычи блоков имеет пока ограниченное распространение, так как эффективность его применения зависит от структурных особенностей и минерального состава гранитов.

На отдельных карьерах (например, на Слипчицком габброноритовом) применен взрывной способ добычи блоков, что привело к снижению выхода блоков из горной массы до 10% и ухудшению их качества (дополнительная трещиноватость, создаваемая взрывной волной). Добытые взрывным способом блоки применять для монолитных изделий (памятников и др.) нельзя.

Камнеобрабатывающие предприятия Украины расположены в городах Киеве, Житомире, а также на ряде карьеров, где

производится добыча блоков. Производительность камнеобрабатывающих предприятий республики постепенно возрастает за счет установки дополнительных станков. Наличие камнеобрабатывающих цехов на карьерах позволяет на месте перерабатывать некондиционные по форме блоки.

В целях более полного использования отходов мраморных карьеров месторождений Закарпатья в г. Хуст в 1980 г. закончено строительство завода по производству искусственных блоков мрамора на основе цементного раствора с мраморным щебнем. Наличие мрамора различных расцветок позволяет производить подбор заполнителя в бетоны разнообразного по цвету состава, что обеспечивает получение высокохудожественных плит после распиловки искусственных блоков. В 1980 г. уже произведено 520 м<sup>3</sup> блоков мраморной брекчи, из которых напилено порядка 10 тыс. м<sup>2</sup> облицовочных плит. Завод выйдет на проектную мощность в 1985 г.

На камнеобрабатывающих предприятиях Минстройматериалов УССР сосредоточено до 80 камнераспиловочных станков рамного типа различных моделей, в том числе и машин типа «Супер ТЖ-3» итальянской фирмы «БРА». Годовая производительность этих станков — 3,4—6 тыс. м<sup>2</sup> гранитной продукции.

Продукция карьеров других ведомств в основном используется в пределах республики, за исключением карьеров Минтрансстроя (Судилковский, Трикратненский, Клесовский), которые поставляют блоки Московскому комбинату № 8 того же министерства. Комбинат № 8 — основной поставщик облицовочных плит и изделий для отделки новых станций Московского метрополитена, аэровокзалов и других объектов транспортного строительства.

## Характеристика облицовочных камней месторождений УССР

### Гранит Богуславского месторождения

Гранит среднезернистый, порфировидный, серый и розовато-серый.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,66—2,70 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,63—2,65%, водопоглощение 0,11—0,28%, прочность при сжатии 117—150 МПа, коэффициент размягчения 0,81—0,96. Марка морозостойкости Мрз «35».

Добыча блоков ведется на Михайловском участке. Выход блоков из горной массы — 25%.

Гранит хорошо раскалывается, нормально полируется и принимает ударную обработку.

Область применения Богуславского гранита: плиты используются для облицовки колонн, цоколей и других частей зданий и сооружений, тумб, устройства лестничных маршей и настила полов; отходы от добычи гранита пригодны для производства бортового камня.

Месторождение расположено на территории УССР, в Киевской области, в 5 км от ж.-д. ст. Богуслав.

Месторождение находится в ведении Киевского горисполкома. В настоящее время оно разрабатывается. Кроме блоков на карьере производятся тесаные изделия, которые поставляются строительным организациям Москвы и других городов. Объем промышленных запасов гранита, утвержденных ГКЗ СССР, позволяет значительно увеличить объем его добычи, составивший в 1980 г. лишь 2 тыс. м<sup>3</sup>. Близость месторождения к железной дороге обуславливает низкую стоимость блоков и целесообразность увеличения мощности карьера.

### Габбро Губенковского месторождения

Габбро среднезернистое, массивное, черного цвета.

Месторождение приурочено к габбро-анортозитовой формации Коростенского комплекса Украинского кристаллического массива. Средняя мощность габбро разведанной части месторождения 21,5 м. Мощность вскрышных пород 0—10 м, в среднем 4,3 м. Прочность габбро высокая — 175—215 МПа.

По физико-механическим свойствам габбро отвечает требованиям стандартов на блоки для производства облицовочных изделий, плиты облицовочные, архитектурно-строительные изделия, а отходы от добычи блоков идут для производства щебня строительного и бутового камня марки «1400». Марка морозостойкости Мрз «50».

Габбро хорошо шлифуется и полируется. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная, но может применяться и шлифованная. Способность к раскалыванию нормальная.

Выход блоков из горной массы — 31%. Размеры блоков от мелких до 3 м<sup>3</sup>. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков достигает 20 м<sup>2</sup>, в том числе 11,5 м<sup>2</sup> окантованных, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленые из природного камня».

Область применения: плиты используются для облицовки цокольной части зданий и сооружений, колонн и других наружных и внутренних частей зданий и сооружений, блоки — для постаментов при сооружении монументов, а также изготовления надгробных памятников и других видов изделий. Мелкоразмерные блоки пригодны для производства бортового камня мелких размеров для садово-парковой архитектуры и ограждения цветников.

Месторождение расположено на территории УССР, в Житомирской области, в

30 км от г. Володар-Волынска и в 15 км от ж.-д. ст. Новая Боровая.

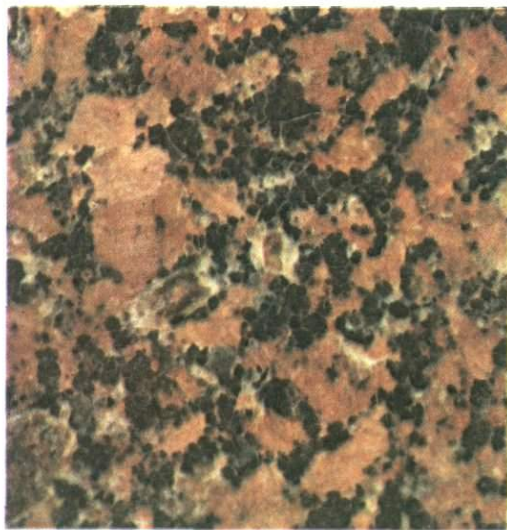
Месторождение разведано по заданию Володар-Волынского райисполкома для нужд комбината коммунальных предприятий.

### Гранит Емельяновского месторождения

Гранит крупно- и среднезернистый, порфировидный, оранжево-красный. Минеральный состав: микроклин, плагиоклаз, кварц и биотит. Цвет породы зависит от количества и цвета полевых шпатов, включения которых достигают 2—3 см (рис. 23).

Физико-механические свойства гранита: плотность  $2,66 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,56 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение 0,3%, прочность при сжатии 120—140 МПа. Гранит морозостоек. Оптимальная фактура обработки поверхности: для всех видов наружных облицовок — финская ковка и полированная, для внутренних отделок — полированная.

Рис. 23.  
Гранит. Месторождение Емельяновское



Область применения: блоки пригодны для изготовления скульптур, плиты идут на облицовку зданий и сооружений. При полированной фактуре хорошо выделяется красивая структура камня в больших архитектурных монументах. Примером может служить памятник В. И. Ленину в г. Ташкенте, а также другие монументальные сооружения. Гранит Емельяновского месторождения украшает многие новостройки Москвы, Киева, Ташкента, Ленинграда, кроме того, он идет на экспорт.

Месторождение расположено на территории УССР, в Житомирской области, в 0,5 км от ж.-д. ст. Емельяновка.

Месторождение находится в ведении треста «Житомирнерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. Месторождение разрабатывается на блоки. Система трещиноватости массива обуславливает возможность получения сравнительно крупных блоков размером 4—6 м<sup>3</sup>. Примененный на карьере термоструйный способ добычи обуславливает высокий (до 57%) выход блоков из горной массы. Часть блоков распиливается на карьере. Объем производства плит — около 10 тыс. м<sup>2</sup>. Блоки поставляются многим камнеобрабатывающим предприятиям.

### Гранит Жежелевского месторождения

Гранит среднезернистый, иногда неравномернозернистый, с выделениями более крупных полевых шпатов и скоплениями граната. Цвет гранита темно-серый (рис. 24).

Физико-механические свойства жежелевского гранита: плотность  $2,65 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,57 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение 0,27—0,41%, предел прочности при сжатии 130—150 МПа, потери при истирании до 0,1 г/см<sup>2</sup>. Гранит морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 13—20%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10—



Рис. 24.  
Гранит. Месторождение Жежелевское

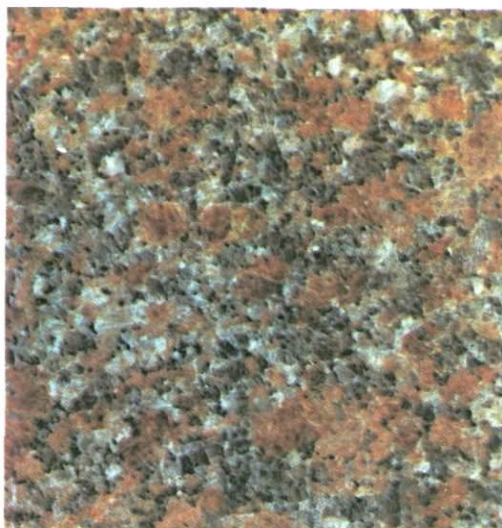


Рис. 25.  
Гранит. Месторождение Ново-Даниловское

12 м<sup>2</sup>. Оптимальная фактура обработки поверхностей плит — полированная.

Область применения: плиты используются для облицовки колонн, цоколей и других наружных частей зданий и сооружений, парапетов, устройства лестничных маршей и настила полов в местах с интенсивным движением людских потоков. Жежелевским гранитом облицованы многие здания Москвы, Киева и других городов. В Москве из жежелевского гранита сделаны лестницы трибуны Мавзолея В. И. Ленина, облицованы набережные Москвы-реки; в Киеве он использован при сооружении памятников В. И. Ленину и Т. Г. Шевченко; этим гранитом вымощены ступени метрополитенов Москвы и Киева.

Месторождение расположено на территории УССР, в Винницкой области, в 7 км от ж.-д. ст. Глуховец.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Винница-нерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. Месторождение разрабатывается. Способ добы-

чи блоков преимущественно буроклиновой. Камнеобрабатывающий цех производит распиловку части добываемых блоков, которые поставляются и другим камнеобрабатывающим предприятиям, в частности Московскому камнеобрабатывающему комбинату.

### Гранит Новоданиловского месторождения

Гранит средне-, реже крупнозернистый, текстура массивная или полосчатая, цвет розово-серый и розовый (рис. 25).

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 25—35, микроклина 25—35, кварца 15—30, биотита 5—15. Преобладает дымчатый кварц.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,67—2,71 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,62 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,01—0,15%, предел прочности при сжатии 104—167 МПа, потери при истирании 0,33 г/см<sup>2</sup>. Гранит морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 40%, выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12—14 м<sup>2</sup>. Возможный размер бло-

ков до 10 м<sup>3</sup>. Возможные фактуры: полированная, ковая, под «шубу». Гранит хорошо раскалывается в двух заданных направлениях.

Область применения: блоки используются для облицовки набережных, мостовых устоев, постаментов под памятники и для других целей, плиты — для облицовки наружных частей зданий и сооружений, устройства лестничных маршей, настила полов в местах с интенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории УССР, в Николаевской области, в 2 км от ж.-д. ст. Ново-Даниловка.

Месторождение находится в ведении Николаевского облисполкома.

Месторождение разрабатывается на штучную продукцию.

### Гранит Капустинского месторождения

Гранит крупно- и неравномернозернистый, массивный, ярко- и розово-красный, кировоградского типа, высокодекоративный.

Минеральный состав (в %): микроклина 15—75, плагиоклаза 5—45, кварца 15—20, граната 4, биотита 1—5. Гранат и биотит распределены в породе относительно равномерно (рис. 26).

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,69—2,73 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,63 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,2%, предел прочности при сжатии 180—210 МПа.

Выход блоков из горной массы — 20%. Гранит хрупок, распиливается нормально. Принимает полировку высокого класса. Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения гранита: блоки пригодны для изготовления постаментов при сооружении монументов, особенно в полированном виде (например, памятник А. П. Чехову в Москве), а также для других архитектурных сооружений, плиты ис-



Рис. 26.  
Гранит. Месторождение Капустинское

пользуются для отделки элементов зданий и сооружений, там где требуется высокая архитектурная выразительность.

Месторождение расположено на территории УССР, в Кировоградской области, в 5 км от ж.-д. ст. Капустино.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Днепронерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. Месторождение разрабатывается на блоки. Высокие декоративные свойства гранита обеспечили большой спрос на блоки и плиты капустинского гранита. Гранит экспортируется.

### Гранит Клесовского месторождения

Гранит крупнозернистый, биотитовый, красный и розовый.

Минеральный состав: плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц, роговая обманка, темноцветные минералы.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,6—2,8 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,5—2,7 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,08—0,5%,

предел прочности при сжатии 97—144 МПа, потери при истирании 0,26 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «50».

Выход блоков из горной массы — 33,4%; выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12—14 м<sup>2</sup>.

Область применения гранита: плиты используются для облицовки наружных и внутренних частей зданий и сооружений, колонн, настила полов и устройства лестничных маршей в местах с интенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории УССР, в Ровенской области, в 5 км от ж.-д. ст. Клесово.

Месторождение находится в ведении треста промышленных предприятий Минтрансстроя СССР. Месторождение разрабатывается.

#### Гранит Константиновского месторождения

Гранит среднезернистый, биотитовый, серый, иногда розовато-серый.

Физико-механические свойства гранита: водопоглощение 0,15—0,85%, предел прочности при сжатии 108—196 МПа. Гранит морозостоек.

Область применения гранита: блоки используются для изготовления памятников, тумб, а также облицовки мостовых устоев и набережных, плиты — для облицовки цокольных частей зданий и сооружений, устройства лестничных маршей со слабым движением людских потоков (до 100 чел/ч); пригоден гранит и для производства бортового камня.

Выход блоков из горной массы — 36%. Месторождение характеризуется как крупноблочное. Возможный объем блоков 10—12 м<sup>3</sup>.

Месторождение расположено на территории УССР, в Николаевской области, в 16 км от ж.-д. ст. Кавуны.

Месторождение находится в ведении Николаевского облисполкома. В настоящее время оно разрабатывается.

#### Гранит Корнинского месторождения

Гранит среднезернистый, порфировидный, серый и розово-серый. В полированной фактуре ярко выделяются красновато-оранжевые крупные кристаллы полевого шпата, благодаря чему хорошо виден мозаичный рисунок (рис. 27).

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,65—2,79 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,63 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,01—0,6%, прочность при сжатии 120—160 МПа, потери при истирании 0,06—0,2%. Марка морозостойкости Мрз «25».

Гранит хорошо раскалывается, относительно легко распиливается, принимает ударную обработку. Выход блоков из горной массы — 40%. Гранит характеризуется исключительной монолитностью: был добыт блок размером 10,5×3,6×2,8 м. Оптимальные фактуры обработки поверхности — полированная и «скала». Гранит фактуры «скала» применен при сооружении памятника Богдану Хмельницкому в г. Киеве.

Область применения: блоки используются для изготовления монументальной

Рис. 27.  
Гранит. Месторождение Корнинское



скульптуры, устройства постаментов и технических целей; плиты — для облицовки фасадов и других элементов зданий и сооружений, настила полов и устройства лестничных маршей в местах с интенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено в УССР, в Житомирской области, в 14 км от ж.-д. ст. Кривое.

Месторождение находится в ведении треста «Житомирнерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. Месторождение разрабатывается на блоки, часть которых поставляется другим ведомствам.

### **Гранит Коростышевского месторождения**

Гранит среднезернистый, порфиридный, мозаичный с равномерным расположением кристаллов полевого шпата и пятнисто-полосчатым рисунком, образованным скоплениями биотита. Цвет гранита серый. Коростышевский гранит представлен двумя разновидностями: пятнисто-полосчатой и с мозаичным рисунком.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,6—2,7 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,58 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,05—0,7%, предел прочности при сжатии 140—160 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Гранит хорошо раскалывается; в ударной обработке труден. Оптимальная фактура обработки поверхности — тесаная и «скала»: полируется до зеркального блеска. В зеркальной фактуре полевые шпаты имеют буроватый оттенок. Возможный объем блоков до 2 м<sup>3</sup> при длине до 3 м. Выход блоков из горной массы — 15%.

Основная продукция карьера — ступени термической обработки, плиты тесаные и пиленые. Область применения гранита ограничена; в частности, в связи с его недостаточной морозостойкостью он не может быть использован для наружной облицовки.

Месторождение расположено на территории УССР, в Житомирской области, вблизи г. Коростышева.

Месторождение находится в ведении треста «Житомирнерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. Месторождение разрабатывается. Основная добыча ведется на карьере 3. Основная продукция — плиты пиленые и тесаные. Транспортные условия месторождения благоприятные: оно расположено вблизи шоссе Киев—Житомир.

### **Гранит Кудашевского месторождения**

Гранит средне- и мелкозернистый, серый. Гранитный массив характеризуется редкой вертикальной трещиноватостью, позволяющей получать крупные блоки (до 25 м и более). В 1961 г. был добыт монолит размером 16×5×3,6 м, из которого выколот блок 7,7×3,6×3,4 м для памятника Карлу Марксу в Москве.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,69 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,59 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,3—0,52%, предел прочности при сжатии 100—140 МПа. Гранит морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 30%. Гранит хорошо раскалывается и принимает ударную обработку, полируется до зеркального блеска.

Область применения: крупные блоки используются для изготовления монументальной скульптуры и постаментов при сооружении монументов, а также для мостовых устоев, облицовки набережных, плиты — для облицовки наружных частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории УССР, в Днепропетровской области, в 9 км от ж.-д. ст. Кудашевка.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Днепронерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. Месторождение

рождение разрабатывается на блоки. Возможность получения крупных блоков, по размерам превышающих блоки I группы (ГОСТ 9479—76), выдвигает месторождение в число единичных месторождений СССР.

### Гранит Лезниковского месторождения

Гранит среднезернистый, биотитовый, розово-красный и красный.

Минеральный состав (в %): полевого шпата розового и красного 65, кварца, иногда дымчатого, до 30, биотита и других темноцветных минералов 5.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,68 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,65 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,5%, предел прочности при сжатии 138—270 МПа. Морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 30%. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: плиты используются для облицовки монументальных сооружений и зданий, мелкогабаритные блоки — для производства ступеней и других архитектурно-строительных изделий. Лезниковским гранитом облицован Мавзолей В. И. Ленина, Химкинский речной вокзал и ряд других сооружений и зданий многих городов.

Месторождение расположено на территории УССР, в Житомирской области, в 6 км от ж.-д. ст. Горбаши.

Месторождение находится в ведении треста «Житомирнерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. С 1928 г. месторождение разрабатывалось на блоки, однако в связи с резким ухудшением окраски гранита (появление ржавых тонов) и увеличением трещиноватости запасы гранита были переоценены для производства щебня и здесь построен щебеночный завод.

### Гранит Ореховского месторождения

Гранит средне- и крупнозернистый, в отдельных участках порфировидный, розово- и ярко-красный, розово-серый. Возраст гранита — докембрийский. Декоративность гранита высокая, особенно розово- и ярко-красного.

Минеральный состав (в %): микроклина 15—75, плагиоклазов 5—45, кварца 15—70, биотита 1—5, граната 4. Темноцветные минералы — биотит и гранат — в общей массе распределены равномерно. Вскрытая мощность свежих гранитов 23 м.

Развитые на месторождении три системы взаимно перпендикулярных трещин — две вертикальные (углы падения 80—90°) и одна пластовая (углы падения 10—15°) — обеспечивают получение глыб гранита относительно правильной геометрической формы. Выход блоков из горной массы — 60%. Преобладающий размер блоков 0,45—1,4 м<sup>3</sup>. Возможный размер 4—60 м<sup>3</sup>.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,65—2,7 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,59—2,67 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,26—0,6%, предел прочности при сжатии 80—143 МПа. По качеству гранит удовлетворяет требованиям стандартов на блоки, плиты, архитектурно-строительные изделия и бортовые камни. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная. Гранит принимает и другие фактуры обработки, в частности ударную. Однако при ударной обработке гранит выкрашивается. Крупнозернистая разновидность хорошо колется по заданному направлению, а порфировидная — хуже.

Область применения: гранитные плиты используются для всех видов наружной облицовки, блоки — для монументов и постаментов к ним, а также пригодны для производства бортового камня. Он применен при строительстве нового здания Московского университета на Ленинских го-

рах, сооружений в Центральном парке культуры и отдыха им. А. М. Горького.

Месторождение расположено на территории УССР, в Кировоградской области, в 8 км от ж.-д. ст. Ново-Украинка.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов УССР. В 1964 г. добыча штучного камня была прекращена.

### **Гранит Старо-Бабанского месторождения**

Гранит среднезернистый, иногда порфировидный, серый и розовый.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,69 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,62 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,03—0,56%, предел прочности при сжатии 145—174 МПа, потери при истирании 0,03—0,07 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «50».

Гранит хорошо раскалывается. Он образует ровную поверхность раскола. Оптимальные фактуры обработки поверхности — полированная и шлифованная, ударная (бучардирование и теска).

Область применения гранита: блоки используются при изготовлении постаментов и памятников, плиты — для облицовки наружных частей зданий и сооружений, колонн, устройства лестничных маршей и настила полов в местах с интенсивным движением людских потоков, устройства подоконников.

Месторождение расположено на территории УССР, в Черкасской области, в 10 км от ж.-д. ст. Поташ.

Месторождение находится в ведении Черкасского облисполкома. Месторождение разрабатывается на штучные изделия, основной вид продукции — тесаные изделия. Возможный размер блоков — до 20 м<sup>3</sup>.

### **Гранодиорит Судилковского месторождения**

Гранодиорит среднезернистый, иногда порфировидный, серый и темно-серый.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 40, калиевого полевого шпата 30, кварца 8—15, биотита 10—14.

Физико-механические свойства гранодиорита: плотность 2,8 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,6—2,75 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение до 0,46%, предел прочности при сжатии 109—242 МПа, потери при истирании 0,17 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «25». Выход блоков из горной массы — 30%. Гранодиорит легко поддается раскалыванию.

Область применения гранодиорита: блоки используются для устройства мостовых устоев, парапетов, плиты — для облицовки цокольной части зданий, лестничных маршей, настила полов в местах с интенсивным движением людских потоков. Плитами из судилковского гранодиорита выложены полы и ступени станций Московского метрополитена. Мелкозернистые глыбы пригодны для производства бортового камня.

Месторождение расположено на территории УССР, в Хмельницкой области, в 2,5 км от ж.-д. ст. и г. Шепетовка.

Месторождение находится в ведении треста промышленных предприятий Минтрансстроя СССР. Оно разрабатывается.

### **Гранит Танского месторождения**

Гранит мелко- и среднезернистый, массивный, серый с синеватым оттенком (от дымчатого кварца).

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,60—2,67 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,51—2,61 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,39%, предел прочности при сжатии 176 МПа. Под воздействием осадков приобретает бурую окраску. Возможно получение крупных блоков.

Область применения: в плитах используется для устройства лестничных маршей и настила полов в закрытых помещениях.

Месторождение расположено на территории УССР, в Черкасской области, в 16 км от ж.-д. ст. Поташ.

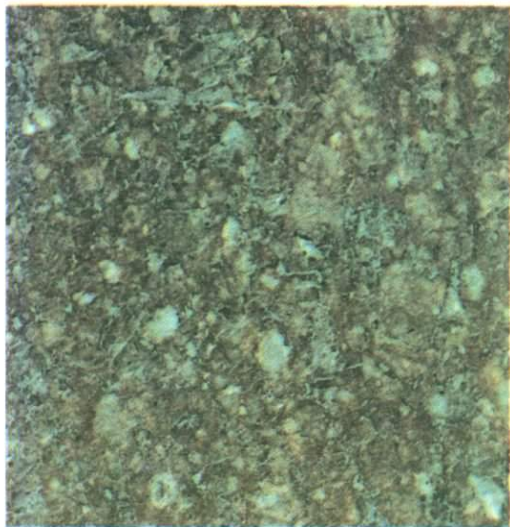
Месторождение находится в ведении Черкасского облисполкома. Разрабатывается эпизодически.

### Гранит Токовского месторождения

Гранит мелко- и среднезернистый, массивный, однородный, местами с порфировидными включениями красного полевого шпата, коричневатого-красный и розово-серый (рис. 28). На месторождении четыре участка, граниты которых несколько отличаются по цветовым особенностям.

Физико-механические свойства гранитов участков Водопад, Центральный, Пекарня и Яма достаточно высокие и удовлетворяют требованиям стандартов на блоки (ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий») и плиты (ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня»). Они характеризуются следующими показателями: плотность 2,66—2,71 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,62—2,65 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,07—0,53%, предел прочности при сжатии

Рис. 28.  
Гранит. Месторождение Токовское



125—290 МПа, потери при истирании 0,2—0,33 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «50». Гранит хорошо колется, поддается всем видам фактурной обработки и хорошо принимает полировку.

На участках Центральный и Водопад в гранитах встречаются дайки амфиболитов, которые в контактах обесцвечивают гранит.

Область применения: блоки используются для ответственных инженерных сооружений, постаментов под скульптуры, а плиты — для облицовки колонн, наружных частей зданий и сооружений, для настила полов в местах с интенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории УССР, в Днепропетровской области, в 4 км от ж.-д. ст. Ток.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Днепронерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. Оно разрабатывается.

### Гранит Трикратненского месторождения

Гранит среднезернистый, массивной, реже линейно-параллельной текстуры, серый и желтовато-розовый.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 5—15, калиевого полевого шпата 55—80, кварца 20—25, биотита 2—10.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,65 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,6 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,15—0,6%, предел прочности при сжатии 170—218 МПа, потери при истирании до 0,2 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «25». Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная. Возможный объем блоков — до 8 м<sup>3</sup>.

Область применения гранита: блоки используются для облицовки набережных, мостовых устоев, плиты — для облицовки колонн и наружных частей зданий и сооружений, устройства лестничных маршей и настила полов в местах с интенсивным дви-

жением людских потоков, в том числе площадок у переходных тоннелей. В Москве им выложены полы вестибюлей станций метрополитена им. В. И. Ленина («Сокол» и др.), а также отделаны парапеты у входа ст. «Беляево» Московского метрополитена.

Месторождение расположено на территории УССР, в Николаевской области, в 7 км от ж.-д. ст. Трикратная, с которой карьер связан железнодорожной веткой широкой колеи.

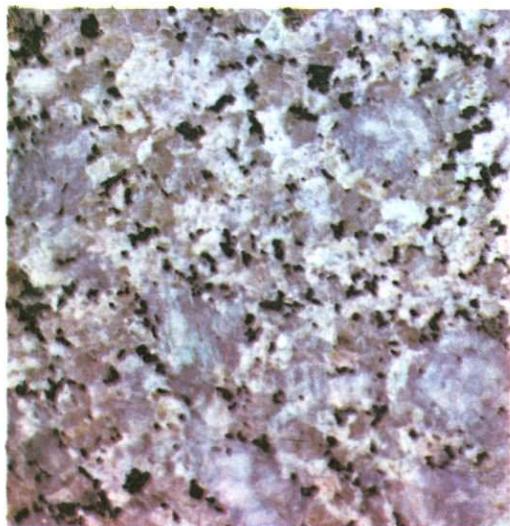
Месторождение находится в ведении треста промышленных предприятий Минтрансстроя СССР. Оно разрабатывается.

### Гранит Янцевского месторождения

Гранит среднезернистый, однородный, иногда порфирированный, серый и светло-серый с голубоватым оттенком (рис. 29).

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 40, калиевого полевого шпата 30, кварца 25, биотита 2—5; кроме того, присутствует роговая обманка, а из рудных минералов — магнетит.

Рис. 29.  
Гранит. Месторождение Янцевское



Физико-механические свойства гранита: плотность 2,62—2,82 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,58—2,8 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,22—2,2%, предел прочности при сжатии 94—230 МПа. Марка морозостойкости Мрз «50».

Гранит принимает все виды обработки. В тесаной фактуре значительно светлеет. Выход блоков из горной массы — 40%.

Область применения гранита: плиты используются для облицовки наружных частей зданий и сооружений, настила полов и устройства лестничных маршей, блоки — для облицовки набережных и мостовых устоев и для других технических целей.

В Москве янцевским гранитом облицован цоколь Центрального телеграфа, цокольная часть здания Моссовета, памятник М. Горькому, набережная Москвы-реки и многие здания.

Месторождение расположено на территории УССР, в Запорожской области, в 6 км от ж.-д. ст. Янцево.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Запорожне-рудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. Оно разрабатывается на блоки, часть из которых распиливают на месте на плиты и архитектурно-строительные изделия. В 1980 г. было произведено 47 тыс. м<sup>2</sup> облицовочных изделий.

### Лабрадорит Головинского месторождения

Лабрадорит от крупно- до гигантозернистого, черный, иризирующий в голубых и синих тонах с различными оттенками (рис. 30). Хорошо полируется и принимает все виды обработки. Способность к раскалыванию низкая вследствие крупнозернистой текстуры.

Физико-механические свойства лабрадорита: объемная масса 2,84 г/м<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 114—130 МПа, потери при истирании до 0,58 г/см<sup>2</sup>. Лабрадорит морозостоек.



Рис. 30.  
Лабрадорит. Месторождение Головинское

Возможный объем блоков 2—20 м<sup>3</sup>. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная, в которой выявляются высокие декоративные свойства лабрадорита.

*Область применения:* блоки используются для изготовления монументов и памятников; плиты — для облицовки фасадов зданий и сооружений, устройства пилонов, лестничных маршей, настила полов, производства архитектурно-строительных изделий. В Москве головинским лабрадоритом отделан Мавзолей В. И. Ленина, облицованы фасады некоторых административных зданий, вестибюлей станций метрополитена им. В. И. Ленина, а также многие здания и сооружения в Киеве и других городах.

*Месторождение* расположено на территории УССР, в Черняховском районе Житомирской области, в 15 км от ж.-д. ст. Горбаши, с которой оно связано железнодорожной веткой нормальной колеи.

Месторождение находится в ведении треста «Житомирнерудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР.

Месторождение разрабатывается. Головинский лабрадоритовый карьер — старейшее предприятие по добыче и обработке лабрадорита. Экспортировался с 30-х годов. Головинское карьероуправление объединяет Слипчицкий карьер габбронорита и камнеобрабатывающий цех производительностью 60 тыс. м<sup>2</sup> плит лабрадорита и габбро.

#### **Габбронорит Горбулевского месторождения**

Габбронорит среднезернистый, монолитный, черного цвета, высокодекоративный.

*Физико-механические свойства* габбронорита: объемная масса 2,68 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,4%, водопоглощение 0,13—0,39%, предел прочности в водонасыщенном состоянии 107—140 МПа.

Редкая трещиноватость массива позволяет получать блоки 2—3 м<sup>3</sup>. Выход блоков из горной массы — 56%, в том числе средних и крупных — 44% (по данным за 1972 г.). В 1980 г. выход блоков составил лишь 29,4%. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения габбронорита: блоки используются для производства монументальной скульптуры, памятников, надгробий, а отходы от добычи идут на щебень и бутовый камень.

Месторождение расположено на территории УССР, в Черняховском районе Житомирской области, в 22 км от г. Черняхова и ж.-д. ст. Горбаши.

Месторождение находится в ведении предприятий Межколхозстроя УССР и его отделения в г. Житомире. Оно разрабатывается. Объем добычи в 1980 г. составил 12 тыс. м<sup>3</sup> горной массы на все виды продукции.

### **Габбронорит Каменнобродского месторождения**

Габбронорит среднезернистый, цвет темно-серый до черного.

Физико-механические свойства габбронорита: плотность 2,90—3 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,88 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,03—0,16%, предел прочности при сжатии 120—140 МПа.

Габбронорит по качеству удовлетворяет требованиям стандартов на блоки из природного камня, плиты облицовочные пиленые и камни бортовые.

Выход блоков из горной массы — 41%. Выход окантованных плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 7—8 м<sup>2</sup>, т. е. низкий. Габбро хорошо полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная. В полированном виде видна редкая иризация полевых шпатов.

На отдельных участках наблюдается постепенное преобладание в породе лабрадора и габбронорит переходит в лабрадорит.

Такое явление отмечается и на других месторождениях УССР, в частности на Слободском.

Область применения: блоки используются для изготовления монументальной скульптуры, постаментов под памятники, надгробий, плиты — для облицовки колонн, цокольной части зданий и сооружений, отделки интерьеров и др.

Месторождение расположено на территории УССР, в Черняховском районе Житомирской области, в 20 км от ж.-д. ст. Горбаши.

Месторождение находится в ведении Житомирского облкоммунхоза Минкоммунхоза УССР. Оно разрабатывается Коростышевским комбинатом; в 1980 г. добыто 5 тыс. м<sup>3</sup> горной массы.

### **Габбронорит Слипчицкого месторождения**

Габбронорит мелко- и среднезернистый, серовато-черный, со слабо-зеленоватым оттенком, однотонный (рис. 31) в полированной фактуре черный.

Физико-механические свойства габбронорита: объемная масса 2,97 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии в сухом состоянии 150—220 МПа, потери при истирании низкие — до 0,65 г/см<sup>2</sup>. Габбронорит морозостоек.

Возможный объем блоков до 5 м<sup>3</sup>. Обладает способностью раскалываться в заданном направлении. Полируется до зеркального блеска.

Область применения: блоки используются для изготовления монументов и памятников, плиты — для облицовки фасадов зданий и сооружений, устройства лестничных маршей, парапетов, настила полов, в том числе в местах с интенсивным движением людских потоков. Слипчицким габброноритом облицован Мавзолей В. И. Ленина, а также ряд уникальных сооружений Москвы, Киева и других городов.



Рис. 31.  
Габбронорит. Месторождение Слипчицкое

Месторождение расположено на территории СССР, в Черняховском районе Житомирской области, в 15 км от ж.-д. ст. Горбаши, и связано с ней железнодорожной веткой широкой колеи.

Месторождение разрабатывается Головинским карьероуправлением, производя-

щим блоки и плиты всех фактур, а также архитектурно-строительные изделия.

Месторождение находится в ведении треста «Житомирнерудпром» Министерства промышленности строительных материалов СССР.

### Габбро-лабрадорит Слободского месторождения

Габбро-лабрадорит среднезернистый, темно-серый и черный.

Физико-механические свойства габбро-лабрадорита: плотность  $2,8 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,75 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение  $0,29\%$ , предел прочности при сжатии  $87\text{—}100 \text{ МПа}$ , потери при истирании небольшие —  $0,47 \text{ г/см}^2$ . Морозостойкость положительная.

Выход блоков высокий —  $36\text{—}42\%$ ; выход полированных изделий из  $1 \text{ м}^3$  блоков низкий —  $6,3 \text{ м}^2$  вследствие их повышенной толщины. Полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная. Возможны и другие виды обработки.

Область применения: крупные монолиты используются при строительстве архитектурно-монументальных объектов. Для аттика Мавзолея В. И. Ленина в 1929 г. здесь был добыт монолит длиной  $8,4 \text{ м}$ , сечением  $1,4 \times 1,3 \text{ м}$ . В плитах габбро-лабрадорит применяется для наружной и внутренней отделки зданий и сооружений, облицовки колонн и других элементов строек, настила полов, устройства лестничных маршей, а также для садово-парковой архитектуры. Горнотехнические условия месторождения благоприятные. Оно приурочено к тому же габбро-лабрадоритовому комплексу, что и Головинское месторождение.

Месторождение расположено на территории СССР, в Черняховском районе Житомирской области, в 16 км от ж.-д. ст. Горбаши и г. Черняхова, в 3 км от Головинского и Слипчицкого карьеров.

Месторождение находится в ведении Житомирского облкоммунхоза Минкоммунхоза УССР.

Месторождение разрабатывается Коростышевским комбинатом. В 1980 г. добыто 8 тыс. м<sup>3</sup> горной массы.

### **Лабрадорит месторождения Каменная печь**

Лабрадорит среднезернистый, серый, иризирующий в сине-голубых тонах. Количество «глазков» 800—1500 на 1 м<sup>2</sup> плиты. Встречаются участки с более редкой иризацией. Размеры глазков 4—5 мм. По текстуре и цвету — это аналог лабрадорита месторождения Новый Бобрик (Турчинский), который применен в облицовках ряда зданий и сооружений Киева, Москвы. В частности, он использован при отделке Мавзолея В. И. Ленина, колонн станций Московского метрополитена им. В. И. Ленина («Площадь Революции», «Аэропорт»).

Физико-механические свойства лабрадорита: объемная масса 2,58 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 55—76 МПа, потери при истирании 0,11 г/см<sup>2</sup>. Лабрадорит морозостоек.

Возможный объем блоков — до 3 м<sup>3</sup>.

Лабрадорит полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: блоки используются для изготовления монументальной скульптуры, памятников, постаментов, плиты — для облицовки колонн, наружной и внутренней отделки зданий и сооружений, в том числе и в сочетании с другими породами облицовочного камня.

Месторождение расположено на территории УССР, в Житомирской области, в 3,5—4 км от ж.-д. ст. Турчинка, в урочище Каменная печь.

Месторождение находится в ведении треста «Житомирнерудпром» Министерства

промышленности строительных материалов УССР.

Месторождение разрабатывается эпизодически.

### **Лабрадорит месторождения Синий камень**

Лабрадорит среднезернистый, полнокристаллический, мономинеральный. Цвет серый, иногда светло-серый. Порода характеризуется большим содержанием (более 35%) кристаллов лабрадора, иризирующих синими, иногда зеленовато-синими и голубоватыми тонами. Условия залегания благоприятны для разработки месторождения открытым способом. Зона выветривания лабрадорита незначительна. Разведанная мощность залежи 45 м, определена бурением.

Физико-механические свойства лабрадора: плотность 2,71 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,68 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 1%, предел прочности при сжатии 250 МПа. Морозостойкость изучена только на 25 циклах попеременного замораживания и оттаивания и характеризуется как положительная.

Выход блоков из горной массы — 28%. Выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10 м<sup>2</sup>.

Область применения: лабрадорит пригоден для наружной облицовки цокольной части зданий и сооружений, а также для отделки интерьеров, облицовки наружных и внутренних колонн. Мелкие плитки и отходы от фрезеровки плит могут использоваться для изготовления сувениров и других изделий.

Месторождение расположено на территории УССР, в Житомирской области, в 1 км от ж.-д. ст. Турчинка.

Месторождение находится в ведении Министерства цветных металлов СССР. Планируется разрабатывать месторождение Иршанским горнообогатительным комбинатом, в пределах горного отвода которого оно расположено.

### **Мраморизованный известняк Большекаменецкого месторождения**

Мраморизованный известняк плотный, розовато-коричневый (рис. 32). Мраморная толща юрского возраста мощностью 10—

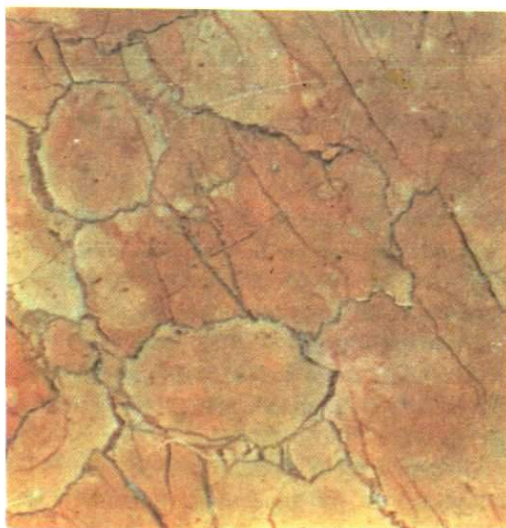
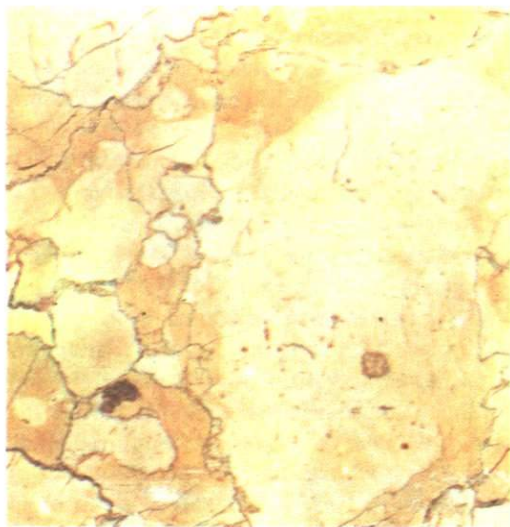


Рис. 32.  
Мраморизованный известняк. Месторождение  
Большекаменецкое

34 м. Падение юго-западное под углами 30—80°.

Физико-механические свойства: плотность 2,69—2,75 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,62—2,68 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,24—1,3%, потери при истирании 1,39—2,20 г/см<sup>2</sup>, предел прочности при сжатии 98—155 МПа.

Выход блоков из горной массы — 26—28%. Возможный размер блоков 0,5—1,0 м<sup>3</sup>. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 9—10 м<sup>2</sup>.

Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров и других внутренних частей зданий.

Месторождение расположено на территории УССР, в Закарпатской области, в 4 км от с. Верхняя Новоселица.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Закарпатне-рудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР.

Оно разрабатывается в небольших объемах. В 1980 г. добыто 2 тыс. м<sup>3</sup> горной массы.

### **Мраморизованный известняк Новоапавловского месторождения**

Мраморизованный известняк плотный, однородный, в полированной фактуре черный.

Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>.

Область применения: используется при отделке внутренних частей зданий в сочетании со светлым облицовочным материалом.

Месторождение расположено на территории УССР, в Ворошиловградской области, в 14 км от г. Антрацита.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Ворошиловградстройматериалы» Минтяжстроя УССР.

Оно разрабатывается в небольших масштабах на щебень.

Для добычи блоков выделен один участок на карьере, где добыто в 1980 г. 1 тыс. м<sup>3</sup>

горной массы. Запасы не утверждались; по категориям А+В+С<sub>1</sub> они составляют 156 тыс. м<sup>3</sup>.

### **Мрамор Требушанского (Деловецкого) месторождения**

Мрамор мелко- и крупнозернистый, плотный, серовато- и дымчато-белый, полосчатый. Мощность пласта 60 м, падение западное под углами 35—40°; по простиранию пласт изучен на 350 м.

По физико-механическим свойствам мрамор удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий». Он пригоден также и для переработки на щебень и песок декоративные, т. е. мраморную крошку.

Выход блоков из горной массы вследствие трещиноватости массива составляет только 12—15%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 8—10,8 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты пригодны для облицовки внутренних элементов зданий и сооружений, белый мрамор — для скульптурных работ.

Месторождение расположено на территории УССР, в Закарпатской области, в 12 км от ж.-д. ст. Берлабаш.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Закарпатне-рудпром» Министерства промышленности строительных материалов УССР. В связи с низкой блочностью разрабатывается на мраморную крошку с попутным использованием негабарита для распиловки на облицовочные плиты. В 1980 г. добыто 54 тыс. м<sup>3</sup> горной массы.

### **Туф Ковачского (Вышковского) месторождения**

Туф представлен двумя разновидностями — пелитовый желтый и псаммитовый го-

лубой и голубовато-серый; преобладают туфы голубой разновидности. Их максимальная мощность 40 м.

В северо-восточной части встречен черный туф.

Физико-механические свойства туфа: объемная масса 1,86 г/см<sup>3</sup>, пористость 28—30%, водопоглощение 11—14%, предел прочности при сжатии 23—35 МПа, коэффициент размягчения 0,5—0,86. Марка морозостойкости Мрз «15».

Выход блоков из горной массы — 27%.

Область применения: плиты пригодны для отделки интерьеров и облицовки других внутренних частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории УССР, в Хустском районе Закарпатской области, в 4 км от с. Вышково.

Оно находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов УССР.

Разрабатывается Хустским заводом строительных материалов, на котором производится распиловка блоков на плиты. В 1980 г. добыто 2 тыс. м<sup>3</sup> горной массы.

### **Песчаник Теревовлянского месторождения**

Песчаник мелкозернистый, серый. Область применения: по качеству пригоден для производства бута и щебня, добавляемых в обычные бетоны. Отдельные глыбы перерабатываются на штучные изделия: ступени и настилочные плиты.

Месторождение расположено на территории УССР, в Тернопольской области, в 7 км от ж.-д. ст. Теревовля.

Месторождение находится в ведении Тернопольского объединения Министерства промышленности строительных материалов УССР.

Месторождение разрабатывается на щебень.

## Известняки Крыма

Мощная толща юрских и меловых известняков Крыма служит богатой сырьевой базой стенового и облицовочного камня не только для юга Украины. Это группа так называемых пильных камней, представленных известняками-ракушечниками, мшанковыми и нуммулитовыми известняками. Большинство месторождений сложено известняком-ракушечником. Основные разведанные запасы находятся в Крымской и Одесской областях (41 и 20 соответственно).

Наибольшей прочностью характеризуются мшанковые и нуммулитовые известняки, которые и разрабатываются на крупные стеновые и облицовочные блоки. Размер крупных стеновых блоков:  $198 \times 150 \times 50$ ,  $226 \times 100 \times 50$  и  $302 \times 100 \times 50$ —40 см. Добыча крупных блоков производится на Бодракском, Альминском, Инкерманском («Крымстройдеталь» Минстройматериалов УССР) и Бахчисарайском («Укрмежколхозстрой») месторождениях.

Марка известняков по прочности 75—125 или от 7,5 до 12,5 МПа. Объем добычи — 320 тыс. м<sup>3</sup>. Выход крупных и стандартных ( $39 \times 19 \times 19$  см) блоков из горной массы — 58—60%. Себестоимость блоков низкая, порядка 18 руб/м<sup>3</sup>. Выход плит толщиной 25—40 мм из 1 м<sup>3</sup> блока — 16—18 м<sup>2</sup>, т. е. достаточно высокий.

Известняк белый с кремовым оттенком, теплого тона, декоративен. Высокие декоративные свойства крымских известняков обеспечили им широкую известность и признание архитекторов и строителей.

Крымские известняки используются не только в южных районах, но и в средней полосе СССР, в частности, в Москве, где облицовочные камни должны быть более морозостойкие.

Инкерманский завод строительных материалов Минстройматериалов УССР разрабатывает три участка месторождения с суммарным объемом добычи 185 тыс. м<sup>3</sup> в год.

## Известняк Восточно-Инкерманского месторождения

Известняк мшанковый, равномерно сцементированный, белый в верхней части разреза, серый и темно-серый в нижней части разреза. Мощность 13—24 м. Значительная глубина залегания предопределяет подземный способ добычи. По возрасту известняки относятся к датскому ярусу.

Химический состав известняка (в %): CaCO<sub>3</sub> 87—96, MgCO<sub>3</sub> до 4, глинистых примесей 2—7.

Физико-механические свойства известняков: объемная масса 1700—1900 кг/м<sup>3</sup>, водопоглощение 11—15%, предел прочности при сжатии 5—7,5 МПа, коэффициент размягчения 0,6—0,99. Марка морозостойкости Мрз «15».

Область применения: известняки пригодны для производства стеновых блоков облицовочных и архитектурно-строительных изделий.

Низкая марка морозостойкости известняков Восточно-Инкерманского месторождения предопределяет их использование в южных зонах страны. Отходы от добычи штучного камня могут перерабатываться на известняковую муку для сельского хозяйства.

Месторождение расположено на территории УССР, в Крымской области, в 4 км от ж.-д. ст. Инкерман II.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов УССР.

\* \* \*

Другая разновидность облицовочных камней Крыма — мраморовидные известняки. Они добывались в период строительства первой очереди Московского метрополитена им. В. И. Ленина (1935—1937 гг.) и широко использовались для облицовки стен и колонн вестибюлей станций.

Эти мраморовидные известняки (иногда их называют мрамором) приурочены к пермским, триасовым и юрским отложениям. Осадочные породы горного Крыма слагают три параллельно расположенные гряды, вытянутые вдоль южного берега. Падение их северное или северо-западное. Южная главная гряда образует высокие уступы; сложена она в основном породами юрского возраста. Залегающие в виде небольших островков на северном склоне главной гряды темно-серые и черные с прожилками кальцита известняки сильно трещиноваты и как облицовочный камень промышленного значения не имеют.

Толща известняков позднеюрского возраста, слагающих северный склон главной гряды, является основным источником облицовочного камня, в том числе и мраморовидных известняков. Мощность толщи до 500 м.

Мраморовидные известняки представлены оолитовыми, брекчиевидными и коралловыми разновидностями самых разнообразных расцветок: желтоватые, розовые, красные и темно-серые.

Падение известняков северное, местами они переслаиваются с мергелями и глинами, сильно трещиноваты. Последнее обстоятельство обуславливает низкий (3—10%) выход блоков из горной массы.

Трещиноватость проявляется и при распиловке блоков, фрезеровке и полировке плит, выход которых также низкий — 5—8 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>. Добыча блоков мраморовидных известняков производилась на Биюк-Янкойском, Гаспринском, Кадыковском месторождениях, расположенных в разных участках главной гряды Крыма.

### **Мраморовидные известняки Биюк-Янкойского месторождения**

Известняки представлены двумя разновидностями массивных мраморовидных известняков: красными с неправильными пят-

нами розового и желто-розового цвета, иногда с кораллами и светло-серыми с желтым оттенком неравномерной окраски. Обе разновидности связаны постепенными переходами.

Месторождение расположено в 23 км от г. Симферополя, на юго-востоке с. Биюк-Янкойского.

Запасы значительные, карьеры месторождения находятся на консервации.

### **Мраморовидные известняки Кадыковского месторождения**

Известняки мраморовидные, массивные буро-красной, светло-серой и желтоватой окраски. Месторождение приурочено к Кадыковскому массиву известняков, относимых к поздней юре.

Известняки чисто кальцитовые, содержание окиси кальция 96—98%.

Выход блоков из горной массы в период разработки был низким — 2—6%. Известняк пронизан сетью очень тонких извилистых трещин, обуславливающих низкий выход плит из блоков. Область применения: плиты пригодны для облицовки внешних и внутренних частей зданий и сооружений. Так, плиты кадыковского мраморизованного известняка использованы при строительстве станций Московского метрополитена («Библиотека им. В. И. Ленина», и др.)

Месторождение расположено на территории УССР, в Балаклавском районе Крымской области, в 12 км от г. Севастополя.

Карьеры месторождения находятся на консервации.

\* \* \*

Мы рассмотрели состояние сырьевой базы облицовочного камня Украины и ее ведущую роль в производстве облицовочных и архитектурно-строительных изделий из прочных пород (граниты, габбро, лабрадориты) камня.

Одновременно отмечалась ограниченность ресурсов мрамора и других разновидностей облицовочного камня из пород средней твердости. Потребность в них значительная и удовлетворяется за счет ввоза мрамора на Украину из других республик.

В этих условиях целесообразно рассмотреть возможность производства облицовочных изделий из гипса и ангидрита, которые частично могут найти применение для отделки интерьеров, облицовки колонн и других элементов зданий камнем светлых тонов. Сырьевая база гипсового камня в УССР значительная.

Гипс и ангидрит широко распространены на территории УССР. Приуроченные к отложениям девона и других систем залежи их достигают значительной мощности (несколько десятков, а иногда и сотен метров).

Разведанные месторождения разрабатываются в основном для производства строительного гипса (как вяжущего материала), гипсовых перегородок и других строительных изделий. Гипс также используется цементными заводами в качестве добавок для регулирования времени схватывания цемента. Применяется он и для нужд сельского хозяйства. Цвет гипсового камня разнообразен. Гипс некоторых месторождений СССР чисто белый (Шедокское, Звозское и др.), розовый и других окрасок, придающих гипсовому камню декоративные свойства. Гипсы Звозского (Северо-Двинское) месторождения (Архангельская область, РСФСР), Сауриешти (Латвийская ССР) обладают высокой декоративностью и применяются в виде плит для облицовки внутренних частей зданий.

Облицовочные плиты из гипса производит Шедокский комбинат строительных материалов. Однако плиты эти применяются в небольших объемах, только на отдельных объектах, что объясняется низкими показателями прочности гипсовых плит, а часто и невысокими декоративными свойствами гипса некоторых месторождений. Повышение про-

чности и декоративных свойств гипса обеспечит его более широкое использование в отделочных работах, в том числе и на таких строительных объектах, как вестибулы станций метрополитенов, аэропортов, вокзалов.

Научно-исследовательская работа по улучшению качества гипсового камня применительно к использованию его как облицовочного материала выполнена в 1980 г. с хорошим результатом институтом Минстройматериалов СССР (г. Красково, Московской обл.). Исследования проводились с гипсом Журавновского месторождения (Львовская область, УССР). Путем сравнительно несложной технологии (обезвоживание гипса и пропитка железосодержащими красителями) исследователи повысили прочность гипса с 30 до 60 МПа, практически доведя ее до прочности мрамора, и улучшили декоративность камня, повышая его окраску и более ярко выделяя текстурные рисунки камня.

Результаты этих работ внедряются на Журавновском заводе строительных материалов Министерства местной промышленности УССР, где монтируется линия для производства облицовочных плит из гипса по новой технологии.

Плановая себестоимость таких гипсовых облицовочных плит достаточно низкая. Уплотненные гипсовые плиты поддаются шлифовке, выявляющей рисунок камня. Улучшенные технологическим процессом прочностные свойства камня повысили его морозостойкость, что позволяет применять гипсовые плиты и для наружной облицовки зданий. Это целесообразно проверить в опытных условиях.

Месторождения гипса (в том числе и разрабатываемые) расположены в районах, где отсутствуют другие виды природных облицовочных камней, как в УССР, так и в РСФСР, в частности, в Горьковской, Рязанской и многих других областях. Поэтому применение гипса для производства облицо-

вочных и архитектурно-строительных изделий целесообразно как по техническим, так и по экономическим условиям.

Распиловка блоков на плиты, фрезеровка и шлифовка плит из гипса производятся теми же станками, что и изделий из мрамора. Производительность оборудования на гипсе в 2—3 раза выше, чем на мраморе, благодаря чему стоимость обработки гипса ниже. Архитектурно-строительные изделия из гипса — балясины, карнизы, капители и другие фасонные детали — также менее трудоемки в обработке, что сказывается на их себестоимости.

Декоративность гипса различная. Наряду с недекоративными разновидностями (Новомосковское, Новопавловское и др. месторождения) существуют и декоративные гипсы (месторождение Северо-Двинское), характеризующиеся многообразием окраски, (месторождения Горьковской области, Кабардино-Балкарской АССР, Латвийской ССР, Шедокское в Краснодарском крае).

#### **Гипс Шедокского месторождения**

Гипс белый, мелкозернистый, сахаровидный, массивный. Морозостойкость гипса Мрз «15». Мощность гипсоносной толщи 300—350 м, возраст позднеюрский, азимут простирания 260—280°, падение северное под углами 5—30°. Разведанная мощность 112 м. Мощность пласта гипса северного участка 27—90 м. Он разделен слоем ангидрита на две пачки: верхнюю (38 м) и нижнюю (до 50 м). В подошве расположена толща ангидрита с включением глинистых пород.

Разработка гипса ведется карьером. Годовая производительность 0,8 млн. т. Гипс

в основном используется для строительных целей. Добыча блоков для производства облицовочных плит ведется отдельным уступом. Годовая производительность цеха камнеобработки — 20 тыс. м<sup>2</sup>.

Месторождение расположено на территории РСФСР, в Краснодарском крае, в 5 км от ж.-д. ст. Шедок.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов РСФСР.

#### **Гипс Журавновского месторождения**

Гипс разрабатывается Журавновским заводом Минмострома УССР. Объем добычи незначительный (10—15 тыс. т).

Выход готовой продукции из сырья — 60%. Готовая продукция реализуется не только в Закарпатье и на Украине, но и рядом предприятий сельхозтехники центральных районов РСФСР, а также в Красноярском и Приморском краях.

Выполненные научно-исследовательские работы по повышению прочностных и декоративных свойств журавновского гипса позволяют выпускать продукцию еще более высокого качества.

Добыча блоков гипса для производства облицовочных изделий подлежит осуществлению на месторождениях, разрабатываемых открытым способом, в отдельном забое, вне зоны взрывного способа добычи.

Область применения: гипс используется для производства облицовочных плит, гипсошлакоблоков, подставок для электроосветительной аппаратуры и производства сувенирных изделий.

Месторождение расположено на территории УССР, в Львовской области, в 8 км от ж.-д. ст. Журавно-Новоселица.

# Облицовочные камни МолдССР

## Применение, добыча и обработка облицовочных камней

Молдавию можно по праву назвать республикой белого камня, так как из 35 тыс. м<sup>2</sup> облицовочного камня, выпускаемых здесь в год, подавляющая часть приходится на плиты из белого известняка и лишь незначительная — на долю плит из мрамора. Все строительство на территории республики, за исключением немногих многоэтажных зданий в г. Кишиневе, ведется из «котельца» (местное название) — известняковых блочков, добываемых подземным способом.

Наружные стены из светлого известняка не требуют отделки. Для внутренней отделки общественных зданий применяют в основном мрамор. Годовой объем производства мраморных плит — 3—5 тыс. м<sup>2</sup>.

В отличие от соседней Украинской ССР Молдавская ССР производит облицовочные изделия лишь в объеме потребности республики. Сырьевая база облицовочного камня в Молдавской ССР представлена незначительным числом месторождений: Гордишеское месторождение известняков, Егоровское, Волчицецкое и Косоуцкое месторождения песчаников, Косоуцкое месторождение габбро. Из них в 1980 г. разрабатывалось только Косоуцкое месторождение песчаников. Известняк в блоках для производства плит добывают попутно с добычей стенового камня в штольнях некоторых месторождений, где естественная трещиноватость позволяет выпиливать не только стеновой камень, но и блоки.

## Характеристика облицовочных камней месторождений МолдССР

### Песчаники Косоуцкого месторождения

Песчаники аркозовые, слоистые, плитчатые, в нижней части пласта грубозернистые,

в верхней мелкозернистые. Цвет серый и светло-серый с желтоватым или зеленоватым оттенком.

Минеральный состав: кварц, плагиоклаз и калиевый полевой шпат.

Физико-механические свойства песчаников: объемная масса 2,16—2,50 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,52—2,89 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,2—8,4%, предел прочности 49—85 МПа. Марка морозостойкости Мрз «15». Цемент песчаников глинистый, что и обуславливает их низкую морозостойкость.

Область применения: по качеству песчаники пригодны для изготовления настольных и облицовочных плит в зонах с мягким климатом. Плиты производятся в колотой и тесаной фактурах.

Месторождение расположено на территории Молдавской ССР, в Сорокском районе, в 0,5 км от с. Сорьки. Оно разрабатывается в небольшом количестве; добыча в 1980 г. составила 1 тыс. м<sup>3</sup>.

### Габбро Косоуцкого месторождения

Габбро среднезернистое, массивное, темно-серое и черное.

Месторождение расположено на береговом уступе р. Днестра и частично обводнено.

Зона выветривания достигает 4 м и более.

Система трещиноватости массива обуславливает возможность получения блоков преимущественно средних и мелких размеров. Выход блоков из горной массы на уровне 20%; выход плит толщиной в 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 8 м<sup>2</sup>.

По физико-механическим свойствам габбро удовлетворяет требованиям стандарта на блоки.

Месторождение расположено на территории Молдавской ССР, в 50 км от ж.-д. ст.

Флорешты, на правом берегу р. Днестра, в 0,5 км от сел. Косоуци.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Молдавской ССР и пока не разрабатывается (в резерве).

\* \* \*

Основной вид сырья в республике — пильные известняки.

Горнотехнические условия большинства месторождений пильных известняков Молдавской ССР определяют подземный способ добычи. Шtolьни проходят большим сечением, что позволяет продукцию вывозить автотранспортом от забоя до потребителя.

Разработка пильных известняков производится камнерезными машинами разных систем. Выпиливают стеновые блоки размерами 39×19×18,8 см, 49×24×18,8 см, а средние — размерами 105×39×38 и 138×39×39 см. На ряде месторождений вырезают и более крупные блоки для производства облицовочных плит и архитектурно-строительных изделий.

Криквское I и II, Сахарненское и Ма-теуцкое, Бычковское, Григориопольское,

Кучнерское, Мало-Мелештинское и другие месторождения разрабатываются производственным управлением Министерства строительных материалов Молдавской ССР. Себестоимость 1 м<sup>3</sup> стеновых блоков невысокая — 13—17 руб. Отходы от добычи блоков (известняковая мука) поставляются сельскому хозяйству и применяются в качестве минеральной подкормки.

Месторождение Саурешти пильных известняков разрабатывается «Колхозстроем», использующим стеновые блоки для сельского строительства. Отдельные месторождения разрабатываются другими ведомствами.

В кровле месторождений необходимо оставлять целики и слои прочных известняков, что приводит к значительным (до 50%) потерям. Выход товарной продукции — 65%.

Республика обладает крупной базой пильных известняков, в процессе разработки которых кроме стеновых блоков могут добываться и блоки, пригодные для производства облицовочных изделий. Средние стеновые блоки (138×39×39 см) могут распиливаться на многодисковых станках на облицовочную плитку. Окантовка (фрезеровка) плит не нужна, так как боковые грани стеновых блоков ровные.

## Облицовочные камни АрмССР

### Применение, добыча и обработка облицовочных камней

Армения по праву считается страной камня. Геологические процессы обеспечили здесь выход на дневную поверхность интрузивных, метаморфических и эффузивных горных пород. Породы эффузивного комплекса — серые базальты и туфы различного цвета — от светлых рисунчатых и розовых (артикский) до черных (октоберянский) — являются основными объекта-

ми разработки. Художественный подбор туфов по цветовым особенностям на облицовке дома Правительства, гостиницы «Интурист» и ряда других зданий г. Еревана обусловил их архитектурную выразительность.

Туф — основной строительный материал республики, который используется в виде кубиков как стеновой материал и в виде плит как облицовочный. По объему добычи блоков из туфа и производству из него облицовочных плит Армянская ССР достигла

уровня миллиона квадратных метров и прочно заняла по этому показателю первое место среди других союзных республик.

Несмотря на низкий предел прочности на сжатие, значительные пористость и водопоглощение, туфы Армянской ССР могут быть использованы и в средней климатической зоне. В частности, в Москве арктическим туфом облицованы дом № 27 по Гоголевскому бульвару, построенный в 1929 г., здание Центрального статистического управления РСФСР (ул. Кирова), Московский институт стали и сплавов.

Небольшие затраты труда на производство облицовочных плит из туфа по сравнению с другими породами облицовочного камня обусловили низкую стоимость плит.

Не менее эффективно применяются базальты Армении. Этот также легкообрабатываемый материал используется для производства облицовочных плит, бортового камня. Объем производства бортового камня в республике большой — достигает 400 тыс м. Долговечность базальтов доказана длительным сроком их службы в древних сооружениях Армении. На балансе республики числятся два месторождения базальтов — Арамусское и Шакийское, которые и разрабатываются. Распиливаются базальты без особых затруднений. Применение алмазных пил обеспечивает получение хорошей фактуры лицевой поверхности плит, не требующей дальнейшей обработки.

Известно множество разновидностей мраморов Армении. Среди них — редкие черные разновидности Хорвирабского и Араратского месторождений, белые среднезернистые Маймехского, оригинальной окраски Агверанского и многие другие.

Мрамором \* Араратского и Хорвирабского месторождений, активно разрабатывавшихся в начале 30-х годов, отделаны стан-

ции первой и второй очередей Московского метрополитена им. В. И. Ленина, а также парапеты бронзовых скульптур станции «Площадь Революции»; стены новой станции «Новокузнецкая» облицованы хорвирабским и агверанским мрамором.

Неправильная система добычи блоков на перечисленных месторождениях в последующем (применение взрывных работ) привела к снижению выхода блоков из горной массы до 10%. Последние годы эти месторождения разрабатываются на щебень декоративный (мраморная крошка).

В очень благоприятных условиях находится проявление фельзитового мрамора Аист, расположенное у шоссе Кафан — Каджаран, в 7 км от г. Кафана. Оно заслуживает изучения.

Из твердых пород облицовочного камня в Армянской ССР известны: Памбакское месторождение монцонита, разрабатываемое в небольших масштабах, и Лермонтовское месторождение габбро, пока не разрабатываемое.

Основной объем добычи блоков облицовочного камня осуществляется на месторождениях цветного туфа.

В Армянской ССР по состоянию на 1 января 1981 г. учтено 31 месторождение облицовочного камня, из них разрабатываются 21, в том числе: одно — габбро, одно — монцонита, шесть — мраморов, три — мраморизованных известняков, 16 — туфов, два — базальтов, одно — травертина, одно — цветных конгломератов и одно — брекчии. Разрабатывается 18 месторождений, в том числе 11 — туфов, три — мрамора, два — мраморизованных известняков, два — базальта, одно — монцонита.

Производство облицовочных изделий, переработка блоков осуществляются Нурнуским камнеобрабатывающим заводом, а распиловка блоков туфа — на комбинате «Арктикуф» и в других пунктах.

Всего в республике производится облицовочных изделий 1 млн. м<sup>2</sup> в год.

<sup>1</sup> Мраморизованные известняки.

## Характеристика облицовочных камней месторождений АрмССР

### Гранодиорит Агавнадзорского месторождения

Гранодиорит гипидиоморфнозернистый, темно-серый (рис. 33).

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 40—45, калиевого полевого шпата 30—35, кварца 5—10, кроме того, присутствуют темноцветные минералы.

Физико-механические свойства гранодиорита: объемная масса  $2,72 \text{ г/см}^3$ , пористость 2,69%, водопоглощение 0,8%, предел прочности при сжатии 90 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 21,3%, в том числе блоков II—IV группы 13%. Возможный размер блоков 3—4 м<sup>3</sup>. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10,45 м<sup>2</sup>. Гранодиорит полируется нормально.

Область применения гранодиорита: плиты используются для облицовки фасадов

Рис. 33.  
Гранодиорит.  
Месторождение Агавнадзорское



и колонн, настила полов и устройства лестничных маршей в местах со слабым движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Разданском районе, в 70 км от Нурнусского камнеобрабатывающего завода и в 1,5 км от с. Агавнадзор.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Разведано оно в 1980 г.; в настоящее время подготавливается к разработке.

### Туф Агавнатурского месторождения

Туф вулканический, бюроканского типа, пористый, оранжевый, коричневый и черный с постепенными переходами. Мощность туфов 3,8—9,5 м, в среднем 5,7 м.

Физико-механические свойства туфа: объемная масса  $1,78 \text{ г/см}^3$ , плотность  $2,57 \text{ г/см}^3$ , пористость 30%, водопоглощение 12,5%, предел прочности при сжатии 25 МПа, коэффициенты размягчения 0,84, морозостойкости 0,87. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 39—42%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 13—15 м<sup>2</sup> (в зависимости от разновидности).

Область применения: плиты используются для облицовки стен зданий в зонах с мягким климатом. Туф пригоден для производства стеновых камней, а отходы от добычи блоков применяются в качестве наполнителя в бетоны различных марок.

Месторождение расположено в Эчмиадзинском районе Армянской ССР, в 12 км от ж.-д. ст. и г. Эчмиадзин.

Карьер находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Месторождение разрабатывается на блоки и стеновые камни. Объем добычи в 1980 г. составил 110 тыс. м<sup>3</sup>.

## **Мрамор Агверанского месторождения**

Мрамор среднезернистый трех разновидностей: молочно-белый, розоватый с тонкими жилками коричневого вторичного кальцита и светло-серый с более редкими прожилками. Мрамор декоративен.

Физико-механические свойства агверанского мрамора: объемная масса  $2,7 \text{ г/см}^3$ , плотность  $2,72 \text{ г/см}^3$ , пористость  $2-0,5\%$ , водопоглощение  $0,3-0,9\%$ , предел прочности на сжатие  $80-120 \text{ МПа}$ , коэффициенты размягчения  $0,95$ , морозостойкости  $0,9-0,99$ . Мрамор кальцитовый.

Выход блоков из горной массы —  $9,74\%$ , выход плит из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $8-9 \text{ м}^2$ . По полируемости мрамор относится ко II группе, так как местами окварцован.

Область применения: плиты использовались для отделки внутренних частей зданий и сооружений. В Москве агверанским мрамором украшены стены нижнего вестибюля станций метрополитена им. В. И. Ленина «Белорусская» и «Новокузнецкая».

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Розданском районе, в  $20 \text{ км}$  от ж.-д. ст. Лусаван, в  $55 \text{ км}$  от г. Еревана.

Месторождение находится в ведении Минстройматериалов Армянской ССР и разрабатывается на щебень и песок декоративные. Объем добычи в 1980 г. составил  $7 \text{ тыс. м}^3$ .

## **Базальт Арамусского месторождения**

Базальт мелкозернистый, светло-серый, мощность слоя  $0,1-17 \text{ м}$ , в среднем  $8,2 \text{ м}$ . Система трещиноватости образует матрацевидную, иногда глыбовую отдельность.

Физико-механические свойства базальта: объемная масса  $2,6 \text{ г/см}^3$ , плотность  $2,9 \text{ г/см}^3$ , пористость  $7,9\%$ , водопоглощение  $1,07\%$ , предел прочности при сжатии  $92 \text{ МПа}$ , коэффициенты размягчения  $0,85$ ,

морозостойкости  $0,9$ . Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы —  $23\%$ . Выход плит толщиной  $30 \text{ мм}$  из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $13,36 \text{ м}^2$ . Оптимальная фактура поверхности — шлифованная, пиленая (алмазными штрипсами) приятного светло-серого цвета.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров в сочетании с облицовочным камнем других расцветок, облицовки колонн и других элементов зданий, мелкие блоки — для изготовления бортового камня и стеновых камней.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Абовянском районе, в  $28 \text{ км}$  от ж.-д. ст. и г. Ереван, в  $6 \text{ км}$  от ж.-д. ст. Элар.

Карьер находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Оно разрабатывается комплексно: на блоки для производства облицовочных изделий, бортовой и стеновой камень, отходы от добычи штучного камня (щебень и песок) используются как заполнители в легких бетонах. В 1980 г. добыто  $46 \text{ тыс. м}^3$  горной массы.

## **Мраморизованный известняк Араратского (Давалу) месторождения**

Мраморизованный известняк тонкозернистый, плотный, темно-серый и черный с прожилками белого, желтого и золотистого кальцита. Мраморизованные известняки представлены маломощными ( $0,3-2 \text{ м}$ ) пластами, падение которых северо-восточное под углами  $40-50^\circ$ . Пласты разделены сланцеватыми глинами. Возраст известняков девонский.

По физико-механическим свойствам известняк удовлетворяет требованиям стандартов на облицовочные блоки и плиты. Полировку принимает до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная. Декоративные

свойства черной разновидности известняка высокие.

Среди всей толщи (суммарная мощность 4,2 м) встречаются менее декоративные грязно- и желтовато-серые разновидности. Толщина блоков обычно до 0,5 м, иногда до 0,8 м.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров и других частей зданий в сочетании с мрамором более светлой окраски. Им украшены станции первой очереди Московского метрополитена им. В. И. Ленина — «Площадь Революции» и «Киевская».

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Вединском районе, в 50 км от г. Еревана, в 1,5 км от ж.-д. ст. Арарат.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Оно разрабатывается в основном на мраморную крошку с попутным использованием негабарита для распиловки на плиты.

### **Травертин Араратского месторождения (Горованский участок)**

Травертин мелко- и среднезернистый, пористый, ноздреватый, светло- и желтовато-серый, декоративный. Встречаются поры до 3 мм в диаметре, в количестве 2—3%. Обычно они полые, иногда заполнены радиально-лучистыми сростками кальцита. Возраст древнечетвертичный. Иногда в породе наблюдается слоистость, образуемая чередованием пористости большего или меньшего размера. Мощность травертина 2—35 м, средняя 20 м. Местами на различных глубинах в травертине встречаются не поддающиеся геометризации зоны (мощность 0,7—1,5 м) сильно раздробленного травертина.

Физико-механические свойства травертина: объемная масса 2,19—2,61 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,64—2,83 г/см<sup>3</sup>, пористость

3,7—1,7%, водопоглощение 0,49—4,0%, предел прочности при сжатии 20—64 МПа, коэффициенты размягчения 0,8, морозостойкости 0,83. Марка морозостойкости Мрз «25».

По химическому составу травертин чисто кальцитовый: CaO 51,4%, п. п. п. 41,7%.

Выход блоков из горной массы — 37%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> мелких блоков (V группы) — 14,07 м<sup>2</sup>, из блоков II—IV групп — 14,18 м<sup>2</sup>. Плиты Араратского травертина принимают посредственную полировку.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки стен, колонн и других внутренних элементов зданий и сооружений. Может применяться и для наружной облицовки. Однако разновидность травертина со значительной пористостью (более 7%) не рекомендуется использовать для наружной отделки зданий, расположенных на улицах с интенсивным движением автотранспорта.

Горованский участок является частью крупного месторождения, разрабатываемого для производства цемента.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Араратском районе, в 3 км от ж.-д. ст. Арарат.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. В 1980 г. добыто 4,9 тыс. м<sup>3</sup> блоков.

### **Гиалопилитовый базальт Артагюхского месторождения**

Гиалопилитовый базальт плотный, массивный, черного цвета, состоит из темного вулканического стекла и вытянутых кристаллов плагиоклаза. Субвулканическое тело базальта мощностью 200—500 м прослеживается по простиранию на 2 км, падение западное под углами 20—45°.

Физико-механические свойства базальта: объемная масса 2,54 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,71 г/см<sup>3</sup>, пористость 8%, водопоглощение

1,77%, предел прочности на сжатие 50,0 МПа, коэффициенты размягчения 0,81, морозостойкости 0,85, потери при истирании 0,39—0,59 г/см<sup>2</sup>. Морозостойкость, изученная на 25 циклов, положительная.

Базальт удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

Выход блоков из горной массы — 20%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10,3 м<sup>2</sup>. Отходы от добычи блоков пригодны для производства щебня в тяжелые бетоны. Высокая плотность гналопилитового базальта обеспечивает его полируемость до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: черный, прекрасно полируемый базальт широко используется для изготовления памятников и различного назначения плит, в частности облицовочных. Для облицовки зданий рекомендуется применять его в сочетании с более светлым камнем.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Спитакском районе, в 3 км от ж.-д. ст. Калтахчи, в 38 км от г. Кировакана и 179 км от г. Еревана.

Месторождение находится в ведении Кироваканского производственного объединения Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Предусматривается объем добычи блоков с учетом вывоза их за пределы республики.

### **Травертин и цветная брекчия Артаваздского месторождения**

Продуктивная толща Артаваздского месторождения представлена в верхней части травертином, в нижней части — цветной конгломератовой брекчией карбонатного состава. Травертин желтовато-серый, неравномерно пористый, поры округлой и

щелевидной форм. Как травертин, так и цветная конглобрекчия по физико-механическим свойствам удовлетворяют требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

Выход блоков из горной массы: травертина 30%, цветной брекчии 35%.

Область применения: конгломератовая брекчия в плитах используется для отделки колонн, интерьеров и других внутренних частей зданий, травертин — для облицовки наружных частей зданий.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в 3 км от пос. Веди.

Месторождение и опытный карьер находятся в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР.

Разработка месторождений временно приостановлена до проведения горноподготовительных работ.

### **Туф Арктического месторождения**

Туф мелкопористый, розовато-коричневый и фиолетово-розовый (рис. 34).

Физико-механические свойства туфа: объемная масса 1,23—2,35 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,63 г/см<sup>3</sup>, пористость 12,26—52,6%, водопоглощение до 25% (среднее 14,34%), предел прочности при сжатии 6,4—62 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 40%.

Область применения: плиты туфа используются для облицовки наружных частей зданий и сооружений как в южных, так и в средней климатических зонах. Пригодны также для производства стенового камня. Добыча ведется камнерезными машинами. Туф широко применяется, в частности, в Армении, где отделка наружных стен, выполненная туфом различного цвета и оттенков, значительно повышает архитектурную выразительность зданий. В Москве арктическим туфом облицованы зда-

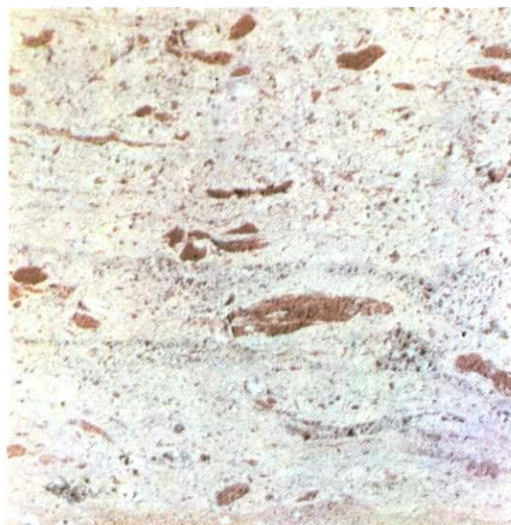


Рис. 34.  
Туф. Месторождение Артикское

ния Центрального статистического управления РСФСР, «Интуриста» и многие другие.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в 25 км от г. Ленинанкана и в 2 км от г. Артик.

Месторождение находится в ведении комбината «Арктикуф» Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Оно разрабатывается на облицовочные блоки и стеновой камень. Распиловку блоков на облицовочные плиты производят «Арктикуф», Нурнусский завод и другие камнераспиловочные заводы, в том числе и за пределами республики. Стоимость плит низкая.

По объему добычи блоков «Арктикуф» — наиболее крупное и передовое предприятие строительных материалов республики. Только на основном восточном участке годовой объем добычи горной массы составляет 750 тыс. м<sup>3</sup>. Для использования отходов от добычи блоков построен цех по производству искусственных блоков.

#### Туф Гюлибулагского месторождения

Туф плотный, от красного в верхней части толщи до бурого и черного в нижней, декоративен.

Минеральный состав туфа: вулканическое стекло (80—85%), вкрапленники плагиоклазов, авгита, карбонатов.

Физико-механические свойства туфа: предел прочности при сжатии 5—36 МПа, коэффициенты размягчения 0,7 и морозостойкости 0,7—0,9. Марка морозостойкости Мрз «25». Туф по качеству пригоден для разработки на блоки, производства стеновых и строительных камней, а отходы от добычи блоков применяются в качестве заполнителей бетонов различных марок.

Выход блоков из горной массы — 41%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14,8 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для облицовки наружных частей зданий.

Месторождение расположено на территории Амасийского района Армянской ССР, в 15 км от ж.-д. ст. и г. Ленинанкан.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Разрабатыва-

ется оно на стеновой камень и блоки Ленинанканским карьероуправлением. Объем добычи — 35 тыс. м<sup>3</sup> горной массы в год.

### **Туф Ервандакертского месторождения**

Туф вулканический, крепкий с мелкими включениями (3—7 мм) других пород, кирпично-красного, серого и черного цветов. Мощность слоев незначительная. Верхняя часть кирпично-красного туфа рассланцована на тонкие плитки.

Физико-механические свойства туфа: объемная масса 1,34 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,48 г/см<sup>3</sup>, пористость 45,7%, водопоглощение 24,96%, предел прочности при сжатии 9 МПа, коэффициенты размягчения 0,88 и морозостойкости 0,89. Марка морозостойкости Мрз «15».

Выход блоков из горной массы — 38%, стеновых камней — 14,8%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 13 м<sup>2</sup>.

Область применения туфа: плиты используются для облицовки наружной части зданий в зонах с мягким климатом. Отходы от добычи блоков в виде щебня и песка пригодны в качестве легких заполнителей в бетоны различных марок.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в 21 км от ж.-д. ст. Аракс.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Оно разрабатывается на блоки и стеновые камни. Проектная производительность карьера — 160 тыс. м<sup>3</sup> камня в год.

### **Мраморизованный известняк Иджеванского месторождения**

Мраморизованный известняк мелкозернистый, коричневато-серый, иногда с розоватым оттенком в шлифованной фактуре.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 2,68 г/см<sup>3</sup>, плотность

2,72 г/см<sup>3</sup>, пористость 1,36%, водопоглощение 0,23%, предел прочности при сжатии 71 МПа, потери при истирании 1,02 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 18—10%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для облицовки внутренних частей зданий и сооружений, тоннелей, вестибюлей, а также настила полов и устройства лестничных маршей в местах с незначительным (менее 100 чел/ч) движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в 140 км от г. Еревана и в 2,5 км от г. Иджевана.

Месторождение находится в ведении комбината «Армрамор» Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Оно разрабатывается на облицовочные блоки. Низкий выход блоков вызван низкой механизацией производства.

### **Туф Маисянского месторождения**

Туф черный с включением мелких зерен белого кварца и более редких охристых включений (рис. 35).

Физико-механические свойства туфа: объемная масса 1,72 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,56 г/см<sup>3</sup>, пористость 19,4%, водопоглощение 15,5%, предел прочности при сжатии 5—63 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 38,3%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14,5 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для облицовки нижней надцокольной части стен в сочетании с более светлым туфом, а также как стеновой материал.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Ленинанканском районе, в 1,5 км от ж.-д. ст. Маисян.



### **Фельзитовый туф Мартиросского месторождения**

Туф фельзитовый, мелко- и среднезернистый, светло-голубой и светло-желтый с постепенными переходами одной разновидности в другую, иногда узорчатый (рис. 36). Мощность полезной толщи 8—24 м.

Физико-механические свойства туфа: объемная масса  $2,0 \text{ г/см}^3$ , плотность  $2,71 \text{ г/см}^2$ , пористость 25,6%, водопоглощение 7,71%, предел прочности при сжатии 51 МПа, коэффициенты размягчения 0,73 и морозостойкости 0,78. Марка морозостойкости Мрз «15».

Выход блоков из горной массы — 25,6%. Выход плит толщиной 40 мм из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $10 \text{ м}^2$ .

Область применения: плиты используются для отделки внутренних и облицовки наружных (предохраненных от увлажнения) частей зданий, а также как стеновой камень.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Азизбековском районе, в 12 км от с. Азизбеков и в 2 км от с. Мартирос.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Разрабатывается карьером. В 1980 г. добыто 4 тыс.  $\text{м}^3$  горной массы.



### **Мраморизованный известняк месторождения Давидбек**

Мраморизованный известняк плотный, тонкозернистый, светло-коричневый. На светло-коричневом фоне видны тонкие прожилки более светлого кальцита, повышающие декоративность плит.

Химический состав известняков (в %): CaO 49, MgO 1,65, SiO<sub>2</sub> 6,61, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,93, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,48.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса  $2,6 \text{ г/см}^3$ , плотность

Рис. 35.  
Туф. Месторождение Мошянское

Месторождение находится в ведении Ленинаканского карьероуправления Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР и разрабатывается на облицовочные блоки и стеновой камень.



Рис. 36.  
Туф. Месторождение Мартиросское

2,71 г/см<sup>3</sup>, пористость 3—4%, предел прочности при сжатии 37—48 МПа. Качество известняков удовлетворяет требованиям стандартов на блоки для производства облицовочных изделий и плит.

Мощность толщи, пригодной для разработки на блоки, 37 м. Выход блоков из горной массы составляет 21,4%. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>.

Низкое содержание кварца обеспечивает хорошую обрабатываемость известняка. Он полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки стен и других частей зданий, вестибюлей метрополитенов.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Кафанском районе, в 32 км от ж.-д. ст. Кафан.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. На нем ведется опытная промышленная добыча блоков.

## Кварцевый габбродиорит Карабердского месторождения

Кварцевый габбродиорит среднезернистый, гипидиоморфнозернистой структуры, темно-серый.

Верхняя часть массива на глубину 2—4 м выветрелая, ниже находится более плотная порода. Месторождение является частью крупной гранодиоритовой интрузии.

Минеральный состав: плагиоклаз, пироксен, роговая обманка, биотит, кварц. Из аксессуарных минералов присутствуют магнетит и апатит.

Физико-механические свойства габбродиорита: плотность 2,86 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,27%, прочность при сжатии 94 МПа, потери при истирании 0,28—2,15 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «50». Габбродиорит обрабатывается нормально, полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная. Качество габбродиорита удовлетворяет требованиям стандарта на блоки для производства облицовочных изделий.

Выход блоков из горной массы — 27—30%. Возможный размер блоков — до 3—4 м<sup>3</sup>. Отходы от добычи блоков пригодны для переработки на щебень. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14,8 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты в сочетании с более светлым камнем используются для отделки внутренних частей зданий, облицовки цокольной части зданий и сооружений, колонн, устройства лестничных маршей и настила полов в местах с движением людских потоков не более 100 чел/ч. Блоки пригодны для изготовления памятников, монументов, надгробий.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в 14 км от г. Кировакана, в 8 км от ж.-д. ст. Памбак.

Месторождение разведано по заданию Министерства промышленности строитель-

ных материалов Армянской ССР. Объем производства блоков предусматривается не только для удовлетворения потребности республики, но и для поставки за ее пределы. Запасы утверждены в 1983 г.

### **Монцонит Памбакского месторождения**

Монцонит (гранодиорит) мелкозернистый, полнокристаллический, темно-серый, иногда голубовато-серый. Размер зерен 0,3—2,5 мм.

Физико-механические свойства монцонита, не затронутого процессами выветривания: плотность 2,78—2,97 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,75 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,46—2,63%, водопоглощение 0,11—0,42%, коэффициенты размягчения 0,72—0,86 и морозостойкости 0,80—0,97, предел прочности при сжатии 139—170 МПа и потери при истирании 0,34—0,47 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «35».

По физико-механическим свойствам монцонит удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленые из природного камня» на облицовочные материалы, а также ГОСТ 23668—79 «Камень брусчатый для дорожных покрытий».

Выход блоков из горной массы, пригодных для производства облицовочных изделий, определен в 16,4%, блоков для производства брусчатки — 23%. Выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блока — 10,2 м<sup>2</sup>. Монцонит полируется хорошо.

Область применения монцонита: плиты используются для облицовки наружных элементов зданий и сооружений и объектов монументальной скульптуры, настила полов, мелкогабаритные блоки — для переработки на брусчатый камень.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в 7 км от г. Кировакана и в 3 км от ж.-д. ст. Памбак.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР; разрабатывается на блоки и изделия для дорожного строительства.

### **Туф Сарнахпюрского месторождения**

Туф монолитный, мелкопористый, серовато-розовый, коричневый, черный.

Минеральный состав: стекловатая масса с вкраплениями полевого шпата и гнездами пемзообразного материала.

Физико-механические свойства туфа: объемная масса 1,57 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,6 г/см<sup>3</sup>, пористость 39,5%, водопоглощение 15,75%, предел прочности при сжатии 18 МПа, коэффициенты размягчения 0,84 и морозостойкости 0,86. Марка морозостойкости Мрз «15».

Выход блоков из горной массы — 41,4%, в том числе мелких — 21% от общего выхода блоков. Выход плит толщиной 50 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14 м<sup>2</sup>.

Область применения туфа: плиты используются для облицовки наружных стен зданий в зонах с мягким климатом. Горнотехнические условия разработки месторождения благоприятны. Туфы пригодны также для разработки на стеновой камень (ГОСТ 4001—77 «Камни стеновые из горных пород»).

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Аниском районе, в 10 км от ж.-д. ст. Пемзашен.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР.

### **Мраморизованный известняк Хорвирабского месторождения**

Мраморизованный известняк тонкозернистый, очень плотный, черный с тонкими кальцитовыми прожилками белого или желтого цвета. Мрамор декоративный.

По физико-механическим свойствам удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня».

Месторождение разрабатывалось на блоки в начале 30-х годов, когда блоки поставляли в Москву для облицовки станций Московского метрополитена им. В. И. Ленина. В частности, им украшены парапеты станции «Площадь Революции» и др.

Неправильная система добычи блоков (с применением взрывчатых материалов) привела к снижению выхода блоков до 10%. В настоящее время месторождение разрабатывается тем же способом в основном на мраморный щебень и крошку, а глыбы негабарита после их окалывания используются для распиловки на плиты, выход и качество которых низкие.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в 17 км от ж.-д. ст. Арагат.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Необходимо проведение горноподготовительных работ для разработки месторождения на блоки. Высокое качество Хорвирабского мраморизованного известняка и относительная близость железнодорожной станции заслуживают строительства здесь механизированного карьера.

#### **Туф фельзитовый Цатер-Качаганского месторождения**

Туф фельзитовый, розовый, кремовый и белый. Возраст среднеэоценовый. Основная масса представлена стеклом, раскристаллизованным в разной степени. Суммарная мощность слоя 9,9 м.

Физико-механические свойства туфа: плотность 2,6 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 1,9 г/см<sup>3</sup>, пористость 27,2%, водопоглоще-

ние 10,7%, предел прочности при сжатии 39 МПа, коэффициент размягчения 0,76. Вследствие низкой морозостойкости фельзитовый туф Цатер-Качаганского месторождения рекомендуется использовать в основном для отделки внутренних частей зданий и сооружений, для наружной облицовки — лишь в районах с умеренным климатом.

Выход блоков из горной массы — 33%. Добыча блоков ведется машинами.

Месторождение расположено в Армянской ССР, в Алавердском районе, в 22 км от районного центра Алаверди и в 12 км от ж.-д. ст. Тумаян.

Карьер находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Разработка месторождения ведется в небольшом объеме. В 1980 г. добыто 3 тыс. м<sup>3</sup> горной массы.

#### **Базальт Шакийского месторождения**

Базальт мелко- и среднезернистый, пористый и плотный, от светло- до темно-серого цвета; с глубиной у базальта появляется коричневатый оттенок.

Физико-механические свойства базальта: плотность 2,75 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,0 г/см<sup>3</sup>, пористость 24%, водопоглощение 4,16%, предел прочности при сжатии 40 МПа, коэффициенты размягчения 0,79 и морозостойкости 0,83. Марка морозостойкости Мрз «25».

По физико-механическим свойствам базальт удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 и 9480—77.

Выход блоков из горной массы, определенный при опытной добыче, — 44,56%; при эксплуатации он снизился до 19,4%, по-видимому, за счет взрывного способа добычи. Выход плит толщиной 20 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков составил 14,9%.

Область применения: плиты пригодны для облицовки отдельных элементов зданий, мелкие блоки используются как борто-

вой камень. Месторождение ранее разрабатывалось на стеновой камень, а в последующем переоценено на блочный камень.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Сисианском районе, в 10 км от районного центра Сисиан.

Карьер находится в ведении Сисианского комбината строительных материалов Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР.

Разработка ведется открытым способом.

### **Фельзитовый мрамор проявления Аист**

Фельзитовый мрамор тонкозернистый, массивный, серо-зеленоватый с прожилками причудливой формы белого кальцита, повышающими декоративность мрамора.

Минеральный состав: кальцит, плагиоклаз и кварц в незначительных количествах.

Физико-механические и прочностные свойства фельзитового мрамора удовлетворяют требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

Выход блоков не установлен, так как проявление не разведывалось.

Область применения: в плитах в сочетании с мрамором других расцветок используется для облицовки внутренних частей зданий и сооружений.

Проявление расположено на территории Армянской ССР, в Кафанском районе, в 7 км от г. Кафана, у автодороги. Проявление следует изучить.

### **Туф Спитакассарского месторождения**

Туф оранжево-красный, коричневый и черный. Мощность залежи 2—4 м.

Физико-механические свойства туфа: плотность 2,51 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 1,47 г/см<sup>3</sup>, пористость 41,3%, водопогло-

щение 19,5%, предел прочности при сжатии 12,5 МПа, коэффициенты размягчения 0,85 и морозостойкости 0,88. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 41,6%, стенового камня — 27%. Выход плит толщиной 20—25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14,7 м<sup>2</sup>.

Область применения туфа: плиты используются для облицовки наружных стен зданий в климатической зоне умеренного пояса, а также пригоден для производства стеновых камней. Размер камней 33×23×33 см. Отходы туфа от добычи блоков и стенового камня можно использовать в качестве бутового камня, а туфовый песок и щебень — как заполнитель в легкие бетоны.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Октоберянском районе, в 25 км от ж.-д. ст. и г. Октоберян.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Разрабатывается карьером на блоки и стеновой камень. Добыча блоков ведется по резательной технологии, камнерезными машинами. В 1980 г. добыто 70 тыс. м<sup>3</sup> туфа.

### **Мраморизованный известняк Енокованского месторождения**

Мраморизованный известняк темно-серый, массивный.

Физико-механические свойства мраморизованного известняка: плотность 2,75 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,64 г/см<sup>3</sup>, пористость 3,8, водопоглощение 0,38%, предел прочности при сжатии 57 МПа, коэффициенты размягчения 0,8 и морозостойкости 0,85. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 30%. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14 м<sup>2</sup>.

Область применения: плита используется для отделки внутренних частей зданий

и сооружений, крошка пригодна для изготовления бетонных декоративных панелей.

Месторождение расположено на территории Армянской ССР, в Иджеванском районе, в 8 км от ж.-д. ст. Иджеван.

## Облицовочные камни АзССР

### Применение, добыча и обработка облицовочных камней

Мощная толща осадочного комплекса, распространенная на территории Азербайджанской ССР, сложена в основном карбонатными породами, представленными известняками, травертином, мрамором и мраморизованными известняками.

В прибрежной части республики известняки не претерпели метаморфизма и залегают горизонтально. В ряде пунктов они разрабатываются на стеновой камень, выпиливаемый в форме небольших блочков стандартных размеров. По объему производства стеновых материалов из природного камня Азербайджанская ССР занимает первое место в СССР.

Сравнительно редкая трещиноватость карбонатных пород на ряде карьеров позволяет вырезать блоки, пригодные для распиливания на облицовочные плиты и изделия. Добыча блоков ведется на Карадагском и других карьерах стенового камня.

Наиболее крупный карьер по добыче облицовочных блоков из мягких пород построен на Шахтахтинском месторождении травертина, расположенном в южной части республики. В нагорной части Азербайджана, по мере приближения к горному хребту, карбонатные породы метаморфизованы и слабо дислоцированы; углы падения не превышают 15—20°.

В районе Дашкесана, вблизи железорудного месторождения, карбонатная толща представлена полнокристаллическим

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Армянской ССР. Оно разрабатывается карьером на мраморную крошку.

мрамором. Дашкесанское месторождение белого мрамора разрабатывается камнерезными машинами. Мраморные блоки поставляются Бакинскому камнеобрабатывающему заводу.

На балансе республики Уля-Нарашенское месторождение черного мрамора и разрабатываемое Горовское месторождение мраморизованных известняков. Запасы прочных пород (трахидолеритовый порфирит Мусакейского месторождения) разведаны в последние годы и утверждены ГКЗ СССР в 1981 г. Оригинальной расцветки туфы Гаджалильларского месторождения также разведаны в последние годы, месторождение подготавливается к освоению.

В республике 10 месторождений облицовочного камня, из них разрабатывается семь, в том числе: два — мрамора, четыре — мраморизованного известняка, одно — травертина. Подготавливаются к освоению Агчайское месторождение мраморизованного известняка, Гаджалильларское светлого туфа и Мусакейское черного порфирита.

В целом на территории Азербайджанской ССР имеются промышленные запасы облицовочного камня: известняков, туфа, мрамора и мраморизованных известняков и порфиритов.

Республика наращивает объемы добычи облицовочных блоков и производство облицовочных изделий. Бакинский завод облицовочных изделий — наиболее крупный в Азербайджане. В республике имеются также небольшие цехи по производству облицовочных плит.

Большая часть производимых в Азербайджанской ССР облицовочных изделий из природного камня, кроме травертина, используется в пределах республики.

Следует отметить сравнительно низкие цены на известняковые облицовочные плиты, производимые в Азербайджанской ССР. Этому способствует механизация добычи блоков, осуществляемая камнерезными машинами А. М. Столярова и машинами других конструкций.

В республике расширяется сырьевая база. В 1981—1982 гг. ГКЗ СССР утверждены запасы по вновь выявленным месторождениям декоративного туфа, порфири-там и мраморизованным известнякам.

## **Характеристика облицовочных камней месторождений АзССР**

### **Мрамор Дашкесанского месторождения**

Мрамор средне- и крупнозернистый, серовато-белый, однотонный.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса 2,70—2,74 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,07—0,65%, предел прочности при сжатии 35—65 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Разработка ведется камнерезными машинами системы А. М. Столярова СМ-177А. Блоки правильной формы объемом до 2,5 м<sup>3</sup>. Блоки поставляются Бакинскому мраморному заводу, где из них изготавливают плиты. Мрамор полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, колонн и других элементов внутренних частей зданий, а также для подоконников и других архитектурно-строительных изделий, за исключением ступеней, так как истираемость мрамора не изучена.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в 45 км от г. и

ж.-д. ст. Кировабад, в 2 км от сел. Верхний Дашкесан.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР.

### **Мраморизованный известняк Горовского месторождения**

Мраморизованный известняк плотный, перекристаллизованный, светло-розовый с коричневатым оттенком.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 2,46—2,60 г/см<sup>3</sup>, пористость до 1%, водопоглощение 0,25—0,4%, предел прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии 30—65 МПа, коэффициенты размягчения 0,74—0,90 и морозостойкости 0,75—1.

Возможный объем блоков 1—2 м<sup>3</sup>. Известняк полируется хорошо. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 16 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для облицовки тоннелей, интерьеров, колонн и других элементов зданий и сооружений, а также для производства архитектурно-строительных изделий.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в 45 км от ж.-д. ст. Акдам, около сел. Горов, в 8 км от г. Степанакерт.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР. Месторождение разрабатывается.

Блоки частично поставляются камнеобрабатывающим предприятиям за пределы Азербайджана.

### **Мраморизованный известняк Гюлаблинского месторождения**

Мраморизованный известняк Гюлаблинского месторождения представлен двумя

пачками позднеюрского возраста. Верхняя пачка сложена массивными тонкозернистыми розовыми мраморизованными известняками, мощность ее 7 м. Нижняя пачка сложена теми же светло-розовыми известняками с включением редких мелких (до 2 мм) обломков эффузивных пород. Мощность нижней пачки 14 м. Падение моноклиналиное северо-восточное под углами 9—15°.

Физико-механические свойства: объемная масса 2,6—2,67 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии в среднем 98 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 32%.

Область применения мраморизованных известняков: плиты используются для внешней и внутренней облицовки зданий.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в 24 км от ж.-д. ст. Акдам.

Оно находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР и разрабатывается на блочный камень. Разработка ведется камнерезными машинами.

### **Известняк Гюльбахского месторождения**

Известняк детритусовый, мелкопористый, желтовато-серого цвета. Мощность отдельных пластов 3—4 м. Суммарная мощность (разведанная) — 49 м. Падение юго-западное под углами 16—25°.

Физико-механические свойства известняка: плотность 2,66—2,76 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 1,72—1,89 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 1,25—4,48%, предел прочности при сжатии 8,6—19,2 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы высокий — 65%.

Область применения известняка: плиты используются для наружной облицовки жилых и общественных зданий и сооружений в средней климатической зоне. Известня-

ком облицованы многие здания в г. Баку.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в 25 км от г. Баку, в 6 км от пос. Шангор.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР и разрабатывается на блоки. Добыча блоков ведется камнерезными машинами.

### **Мраморизованный известняк Халачского месторождения**

Мраморизованный известняк полнокристаллический, черного и серого цвета. Мощность полезной толщи 47 м. Падение толщи северо-восточное под углами 20—40°. Известняки сильно трещиноватые и поэтому используются для производства мраморной крошки (щебень и песок декоративные).

Месторождение расположено в 10 км от г. Ильичевска и ж.-д. ст. Норашен.

### **Травертин Шахтахтинского месторождения**

Травертин плотный, неравномернопористый, кремово-белый и буровато-серый четвертичного возраста. Отложения травертина прослежены на расстоянии 3 км в форме полосы северо-восточного простирания с южным падением под углами 8—10°. Мощность слоя 5—22 м, в среднем 11,4 м.

Физико-механические свойства травертина: плотность 2,68—2,75 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,17—2,49 г/см<sup>3</sup>, пористость 5,6—19%, водопоглощение 1—10%, предел прочности при сжатии 20—30 МПа, коэффициенты размягчения 0,7—1,0 и морозостойкости 0,75—0,99.

Выход блоков из горной массы — 25%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14 м<sup>2</sup>.

Область применения травертина: плиты используются для облицовки наружных ча-

стей зданий и сооружений. Травертин пониженной прочности используется как стеновой камень. Высокая пористость травертина приводит к его довольно быстрому загрязнению на зданиях, расположенных на автомобильных магистралях и вблизи них. Необходимы предохранительные козырьки над облицовкой с целью предохранения камня от атмосферных осадков.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в Нахичеванской АССР, в 2,5 км от ж.-д. ст. Шахтагы.

Месторождение находится в ведении Нахичеванского карьероуправления Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР. Добыча блоков производится камнерезными машинами.

#### **Мраморизованный известняк Уля-Норашенского месторождения**

Мраморизованный известняк мелкокристаллический, темно-серого до черного цвета, плотный. Полезная толща мощностью 50 м сложена маломощными 0,4—2 м слоями мраморизованных известняков, разделенных прослоями глинистых сланцев.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 2,2—2,7 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,29—3,6%, водопоглощение 0,1—1,8%, предел прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии 41—140 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Возможный размер блоков 1—2 м<sup>3</sup>. Выход плит толщиной 20—25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>2</sup>. Известняк полируется до зеркального блеска.

Область применения: плиты в сочетании со светлыми облицовочными камнями используются для внутренней облицовки стен, колонн и других частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в Ильичев-

ском районе Нахичеванской АССР, в 8 км от ж.-д. ст. Норашен.

Месторождение разрабатывается Нахичеванским комбинатом строительных материалов Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР.

#### **Мраморизованный известняк Агчайского месторождения**

Мраморизованный известняк плотный, массивный, коричневато-розовый и красновато-серый. Пласт мраморизованного известняка верхнеюрского возраста мощностью 18—37 м имеет моноклиальное северо-западное падение под углами 9—15°.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 2,72 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,67%, предел прочности при сжатии 44 МПа, коэффициент морозостойкости 0,90. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков II и III групп — 46,5%. Выход плит толщиной 30—40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 15—16 м<sup>2</sup>.

Известняк полируется до зеркального блеска. Отходы от добычи блоков перерабатываются на щебень и песок декоративные (ГОСТ 22756—77). Марка бетона с наполнителем из известняка — «400». Истираемость этого бетона 1,2 г/см<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для отделки внутренних частей зданий и сооружений, изготовления подоконных плит, облицовки колонн и других элементов зданий.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в Нагорно-Карабахской Автономной области, в 9 км от ж.-д. ст. Степанакерт.

Месторождение находится в ведении Степанакертского комбината стройматериалов Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР. Месторождение подготавливается к освоению.

## Туф Гаджиалыларского месторождения

Туф мелкопористый, светло-желтый, с тонкими (1—2 мм) кремевыми полосками. Простирается переслаивающейся толщи туфов и туффов меридиональное, мощность до 60 м.

Минеральный состав: плагиоклаз, кварц, калиевый полевой шпат.

Физико-механические свойства туфа: объемная масса 2,26 г/см<sup>3</sup>, пористость 5—40%, водопоглощение 2—9%, предел прочности при сжатии 26—54 МПа, коэффициент размягчения 0,61—0,88. Марка морозостойкости Мрз «25». В общей толще туфов встречаются неморозостойкие разновидности.

Выход из горной массы блоков II—IV групп — 39%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используют для отделки интерьеров и наружной облицовки зданий и сооружений. Требуется тщательный контроль качества плит.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в Казахском районе, в 18 км от ж.-д. ст. Тауз.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР. Месторождение осваивается.

## Трахидолеритовый порфирит Мусакейского месторождения

Порфирит среднекристаллический, иногда порфировидный, черный, в полированной фактуре матовый с четким выделением граней кристаллов (рис. 37).

Минеральный состав порфирита (в %): плагиоклаза 40—50, калиевого полевого шпата 25—30, пироксена 25—30.

Физико-механические свойства трахидолеритового порфирита: объемная масса 2,63 г/см<sup>3</sup>, предел прочности при сжатии 130 МПа, потери при истирании 0,91 г/см<sup>2</sup>,



Рис. 37.  
Трахидолерит.  
Месторождение Мусакейское

коэффициент размягчения 0,84. Порфирит морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 35%. Возможный размер блоков 2—3 м<sup>2</sup>. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10 м<sup>2</sup>.

Область применения: блоки используют для памятников и постаментов под монументы, плиты — для облицовки фасадов зданий и сооружений, внутренних и наружных колонн, устройства парапетов и настила полов в местах с неинтенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории Азербайджанской ССР, в 4 км от ж.-д. ст. Казах ж.-д. линии Баку — Ереван и в 10 км от ж.-д. ст. Агстафа ж.-д. линии Баку — Тбилиси.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР. На месторождении проектируется карьер. Запасы утверждены ГКЗ СССР 28 декабря 1981 г. в количестве, обеспечивающем производительность карьера с годовым объемом добычи в 8 тыс. м<sup>3</sup> блоков.

## Облицовочные камни ГрузССР

### Применение, добыча и обработка облицовочных камней

Мощная толща метаморфического и осадочного комплексов Кавказа представлена разнообразными по окраске и декоративным свойствам горными породами: черными тонкозернистыми мраморами месторождения Дизи и белыми среднезернистыми — Лопоты; красными мраморовидными известняками месторождений Старой и Новой Шроши [11], Салиети и Сакасрии, различающимися рисунком и текстурой; красновато-коричневыми с более светлыми «озерами» мраморовидными известняками месторождения Молити, темно-коричневыми — Садахло и другими цветными горными породами, издавна добываемыми в Грузии для производства облицовочных материалов.

Эффузивный комплекс сложен светлыми туфами с тонкими извилистыми прослойками коричневатой окраски, создающими причудливый рисунок (Фахралинское и Сарачлинское месторождения Болнисской группы).

Изверженный комплекс представлен темными и темно-серыми разномзернистыми тешенитами месторождения Курсеби, габбродиабазами Аибгинского и Джорквельского месторождений. Из осадочного комплекса кроме указанных выше используются светлые и розовые известняки Эklarского месторождения.

Разнообразный состав и цвет пород, развитых в Грузинской ССР, обусловили их интенсивную разработку, в особенности в 30-е годы, когда велось строительство первой и второй очередей Московского метрополитена им. В. И. Ленина. Красным мраморовидным известняком месторождения Старая Шроша отделана станция «Лермонтовская», темно-коричневым месторож-

дения Садахло — многие станции метрополитена, в том числе и нижние части стен тоннелей. Рисунчатый высокодекоративный мраморовидный известняк с нижних горизонтов карьера Садахло использован при строительстве гостиницы «Иверия» в г. Тбилиси.

Мрамором месторождения Молити облицованы колонны станции метрополитена «Речной вокзал» и фойе Дома композиторов в Москве и ряд других общественных зданий. Красным мрамором месторождения Салиети выложен пол станции «Маяковская» в Московском метрополитене.

Возобновляется добыча светлой туфолавы Фахралинского и Сарачлинского месторождений, примененной на наружной облицовке верхнего вестибюля станции метрополитена «Семеновская». Несмотря на значительную пористость, камень погодоустойчив.

В Грузинской ССР по состоянию на 1 января 1981 г. известно 42 месторождения облицовочного камня, из них: 21 — мраморов и мраморизованных известняков, три — известняков, одно — доломитов, одно — тешенитов, два — габбродиабазов, одно — диабазы, одно — диорита, два — туфолавы, четыре — туфов, шесть — базальтов и андезитов.

Сильная расчлененность рельефа и большие перепады высотных отметок затрудняют освоение многих месторождений. Необходимы значительные капитальные затраты на дорожное строительство, энергетическую базу и, главное, на горноподготовительные работы. Это обстоятельство обуславливает медленное освоение месторождений. Разрабатываемые месторождения эксплуатируются без достаточного объема горноподготовительных работ. Добыча блоков облицовочного камня в этих условиях механизирована недостаточно. При-

менение резательной технологии камнерезными машинами внедрено лишь на карьерах известняков Эklarского месторождения.

Научно-исследовательскими институтами ведутся экспериментальные работы по внедрению канатной пилы с тросом, армированным алмазными брусками, а для некоторых карьеров — станков строчечного бурения. Внедрение последних не потребует больших капитальных затрат и обеспечит форму и качество блоков, а также повысит их выход из горной массы.

Из 42 месторождений облицовочных камней разрабатывается 20, из них два — мрамора, 10 — мраморизованных известняков (три на крошку), два — тешенита, два — туфолавы, одно — базальта, одно — габбродиабазы и два — известняков.

Объем добычи блоков облицовочного камня Грузинской ССР — 3 тыс. м<sup>3</sup>. Производство облицовочных плит и других облицовочных изделий в Грузии осуществляется Телавским камнеобрабатывающим комбинатом. Кроме того, облицовочные плиты из известняка производит Кутаисский завод (около 20 тыс. м<sup>2</sup>). Есть небольшие цехи по обработке камня с двумя-тремя пилами и в других пунктах.

Основной объем добычи блоков и производства облицовочных изделий сосредоточен в системе Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР. Производство облицовочных плит в республике достигло 230 тыс. м<sup>2</sup> в год. Часть блоков поставляется за пределы республики другим камнеобрабатывающим предприятиям.

## **Характеристика облицовочных камней месторождений ГрузССР**

### **Габбродиабаз**

#### **Аибгинского месторождения**

Габбродиабаз мелкозернистый, темно-серый и черный.

Физико-механические свойства габбродиабазы: объемная масса 2,6 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 1,08—2,1%, предел прочности при сжатии 100—146 МПа. Марка морозостойкости Мрз «50».

Выход блоков из горной массы — 23%, в том числе блоков III и IV групп — 12,63%.

Выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков достаточно высокий — 16 м<sup>2</sup>.

Габбродиабаз полируется до зеркального блеска.

Область применения: в блоках используется для изготовления памятников и постаментов под монументы, в плитах — для облицовки цокольной части зданий и сооружений, устройства лестничных маршей, настила полов, облицовки колонн и других элементов зданий.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в Абхазской АССР, в Гагрском районе, в 60 км от ж.-д. ст. Леселидзе.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР. Запасы утверждены ГКЗ СССР в 1981 г. Месторождение пока не разрабатывается.

### **Туфы Болнисского месторождения**

Туф светло-серый, полосчатый, полосы ржаво-желтые толщиной 1—3 мм расположены на расстоянии 1—2 см. По рисунку выделяются три разновидности туфов: узорчатый желтого цвета; пятнистый, желтый, местами серый с резко очерченными пятнами; серо-желтый, местами сплошь лимонитизированный. Эти разновидности приурочены к участкам Фахрало, Сарачло, Восточный Сапургали.

Физико-механические свойства туфов: объемная масса 1,89—2,29 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 5,5—9,5%, предел прочности при сжатии 50—150 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Туфы по качеству удовлетворяют требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9490—77 «Плиты облицовочные пиленые из природного камня».

Выход блоков из горной массы — 22—26%.

Область применения: плиты используются для облицовки фасадов и других частей зданий и сооружений. Этим туфом облицованы наружные стены вестибюля станции «Семеновская» Московского метрополитана и ряд других объектов.

Месторождение расположено в Грузинской ССР, в 18 км от ж.-д. ст. Болнис и в 60 км от г. Тбилиси.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР. На месторождении имеется небольшой цех распиловки блоков на плиты.

Месторождение разрабатывалось кустарным способом. В 1981 г. ГКЗ СССР утверждены вновь разведанные запасы туфов, обеспечивающие возможность строительства механизированного карьера высокой производительности.

### **Мраморизованный известняк месторождения Гумиста**

Мраморизованный известняк мелкозернистый, плотный, равномерной светло-серой окраски. Мощность отдельных слоев 0,3—1 м, общая мощность толщи 140 м. Падение толщи известняков турона юго-западное под углами 15—30°.

Физико-механические свойства известняков: объемная масса 2,59 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,72 г/см<sup>3</sup>, пористость 3,29%, водопоглощение 0,87—1,6%.

Выход блоков не определялся. Известняк Гумисты обладает необходимой декоративностью.

Месторождение расположено на террито-

рии Абхазской АССР, в 14 км от г. Сухуми.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР.

Месторождение разрабатывается на щебень и песок декоративные (мраморная крошка). Объем добычи в 1980 г. составил 68 тыс. м<sup>3</sup>.

### **Мрамор Дизского (Десского) месторождения**

Мрамор среднезернистый, полнокристаллический, серый полосчатый в приконтактной зоне залежи и светло-серый массивный в центральной части залежи (рис. 38). Мраморная линза широтного простирания длиной 150—200 м имеет юго-западное падение под углами 70—80°. Мощность линзы 25—35 м.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса 2,6—2,76 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,6—2,8 г/см<sup>3</sup>, пористость 0—3%, водопоглощение 0,2—0,88%, предел прочности при сжатии 48—98 МПа, коэффициент размягчения 0,81. Морозостойкость мрамора низкая. По физико-механическим свойствам мрамор удовлетворяет требованиям стандартов на блоки и облицовочные плиты.

Выход блоков из горной массы — 20,3%. Объем блоков до 1,5 м<sup>3</sup>. Мрамор хорошо поддается обработке. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12—14 м<sup>2</sup> (после распиловки 22,5 м<sup>2</sup>).

Область применения: облицовка и отделка внутренних частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в 100 км от ж.-д. ст. Зугдиди.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР.

Абсолютная высота месторождения 1700—2300 м над уровнем моря.

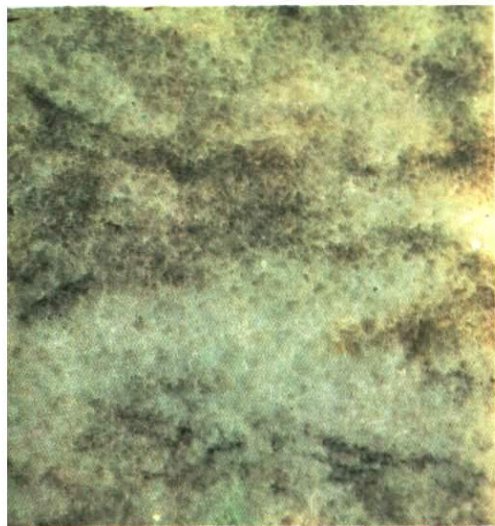


Рис. 38.  
Мрамор.  
Месторождение Десское (Диское)

Месторождение разрабатывается на бло-  
и, которые поставляются и за пределы  
еспублики, в частности Московскому кам-  
еобрабатывающему комбинату.

### Мраморизованный известняк Ильтойского месторождения

Мраморизованный криптокристалличе-  
ский известняк кальцитовый, иногда с мел-  
кими остатками микрофауны, желтый, ре-  
же коричневый. Известняки иссечены тон-  
кими (до 5 мм) прожилками кальцита и  
окварцованы. Падение известняков северо-  
восточное под углом 40°.

Физико-механические свойства известня-  
ков: объемная масса 2,65 г/см<sup>3</sup>, плотность  
2,73 г/см<sup>3</sup>, пористость 3,45—4,89%, водо-  
поглощение не превышает 0,68%, предел  
прочности при сжатии 80—102 МПа. Мар-  
ка морозостойкости Мрз «35».

Область применения: мраморизованный  
известняк в плитах пригоден для облицов-  
ки внутренних частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено на терри-  
тории Грузинской ССР, в Ахметском рай-  
оне, в 40 км от ж.-д. ст. Телави и Телавско-  
го мраморного комбината.

Месторождение находится в ведении Ми-  
нистерства промышленности строительных  
материалов Грузинской ССР и разрабаты-  
вается Телавским комбинатом на крошку  
для мозаичных плит.

### Мрамор месторождения Лопота

Мрамор мелко-, иногда среднезернистый,  
светло- и темно-серый с волнистой полосча-  
тостью, в отдельных участках рисунчатый.  
Встречаются белые и черные разновидности  
мрамора. Месторождение состоит из  
четырех участков. Разрабатывается уча-  
сток Цопис-Гори.

По физико-механическим свойствам мра-  
мор месторождения Лопота удовлетворяет  
требованиям ГОСТ 9479—76 и ГОСТ  
9480—77.

Незначительная окварцованность мрамо-  
ра (0,6—2,8%) обуславливает нормальную  
его обрабатываемость (распиловку, фрезе-  
ровку, полировку).

Выход блоков из горной массы — 12—15%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12 м<sup>3</sup>. Мрамор полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура поверхности плит — полированная, вскрывающая рисунчатость мрамора.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн, пилонов, стен и других внутренних частей зданий и сооружений. В Москве им облицован нижний вестибюль станции метрополитена «Парк культуры» и другие объекты.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в Телавском районе, в 38 км от ж.-д. ст. Телави и Телавского мраморного завода.

Месторождение и карьер находятся в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР. Месторождение разрабатывается. К нему проложена автодорога.

#### **Мраморизованный известняк месторождения Молити**

Мраморизованный известняк плотный, иногда с тонкими «черепными швами» (сустурные), ориентированными в разных направлениях, и с овоидными белыми, ярко очерченными «озерами», повышающими декоративные свойства известняка (рис. 39). Преобладает коричнево-розовая окраска.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 2,63 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,7 г/см<sup>3</sup>, пористость 1,64%, водопоглощение 0,43%, предел прочности при сжатии 50—80 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы порядка 7—10%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 5 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров и облицовки колонн и других внутренних частей зданий. В Москве ими облицованы колонны станции метрополитена «Речной вокзал», Дом композиторов и другие здания.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в 7 км от ж.-д. ст. Дзидула.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР. Месторождение разрабатывается. Блоки поставляются многим камнеобрабатывающим заводам.

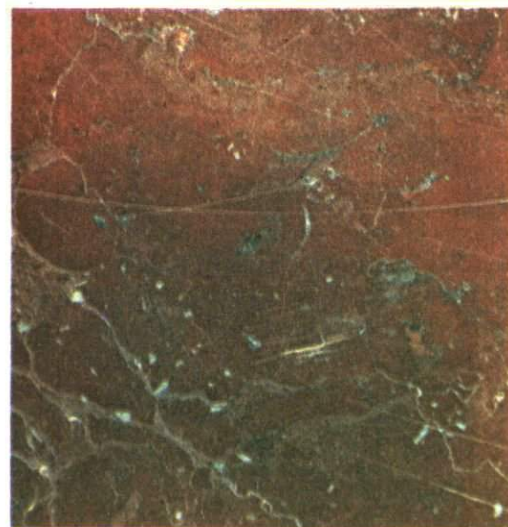
*Рис. 39.  
Мраморизованный известняк. Месторождение Молити*



### Мраморовидный известняк месторождения Новая Шроша

Мраморовидный известняк, органогенный, мраморовидной структуры, красный (рис. 40). Залежь представлена разнослоистыми (0,1—3 м) пластами, падение кото-

Рис. 40.  
Мраморизованный известняк. Месторождение Шроша



рых северо-западное под углами 56—90°.

Физико-механические свойства мраморовидного известняка: объемная масса 2,61—2,68 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,72—2,75 г/см<sup>3</sup>, пористость 1,71—4,51%, водопоглощение 0,14—0,25%, предел прочности при сжатии 120—132 МПа. Коэффициенты размягчения 0,71—1 и морозостойкости 0,8—0,9, потери при истирании 0,87 г/см<sup>2</sup>.

Выход блоков из горной массы — 16,8%, выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков низкий — 6 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для облицовки внутренних стен зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в Зестафонском районе, в 8 км от ж.-д. ст. Дзирула, рядом с асфальтированным шоссе.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР. Оно разрабатывается на мраморную крошку с попутным использованием негабаритных глыб на распиловку, следствием чего является низкий (6 м<sup>2</sup>) выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков.

### Мраморовидный известняк месторождения Старая Шроша

Красно-бурые известняки Старой Шроши представлены мраморовидной и криноидной разновидностями (см. рис. 40), местами с маломощными слоями и короткими линзами мергелистых известняков. Залежь прослежена по простиранию на 500 м, падение ее юго-восточное, пологое.

#### Физико-механические свойства известняков:

	Мраморовидные	Криноидные
Плотность, г/см <sup>3</sup> . . .	2,75	
Объемная масса, г/см <sup>3</sup> . . . . .	2,68—2,71	2,58—2,71
Пористость, % . . . . .	1,98—3,21	1,10—6,74
Водопоглощение, %м . . . . .	0,15—0,51	0,27—1,16
Предел прочности при сжатии, МПа . . . . .	86—164	98—121

Потеря при истирании, г/см <sup>3</sup> . . . . .	0,17—1,22	0,5—1,16
Выход блоков из горной массы, % . . . . .	14	16
Полируемость	Хорошая	Низкая

Обе разновидности известняков в плитах применялись для облицовки некоторых станций Московского метрополитена. В частности, подземный вестибюль станции «Лермонтовская» облицован известняками Старой Шроши. В настоящее время добыча известняков ведется для производства мраморной крошки.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в Зестафонском районе, в 5 км от ж.-д. ст. Дзирула.

**Мраморизованный известняк месторождения Садахло**

Мраморизованный известняк плотный, темный, тонкие извилистые прожилки белого кальцита создают прихотливый рисунок, повышающий декоративность камня (рис. 41).

Физико-механические свойства мраморизованного известняка: объемная масса 2,66 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,69 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,98%, водопоглощение 0,77%, предел прочности при сжатии 53 до 110 МПа. Морозостойкость при испытаниях на 25 циклов — положительная. Известняки нижней пачки более декоративные. Известняк полируется до зеркального блеска.

Выход блоков из горной массы — 12—15%. Преобладают блоки мелких размеров. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 8—10 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для облицовки интерьеров зданий и сооружений, колонн, настила полов, устройства лестничных маршей, облицовки переходов и тоннелей в метро. Мраморизованный известняк широко применен на станциях первой очереди Московского метрополитена, в г. Тбили-



Рис. 41. Мраморизованный известняк. Месторождение Садахло

си им облицована гостиница «Иверия» и другие объекты.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в Марнеульском районе, в 7 км от ж.-д. ст. Садахло.

Месторождение разрабатывается на щебень, участок блочного камня в пределах горного отвода разрабатывается предприятиями Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР.

**Мраморизованный известняк месторождения Салиети**

Мраморизованный известняк криптоморфно-сталический, иногда с порами (0,5—1 см) выщелачивания, красный. Выделяется две разновидности: светло-красная с крупными пятнами или ветвистыми прожилками белого кальцита (рис. 42) и сургучно-красная с мелкими редкими вкраплениями кальцита.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 2,62 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,72 г/см<sup>3</sup>, пористость 2,93%, водопоглоще-

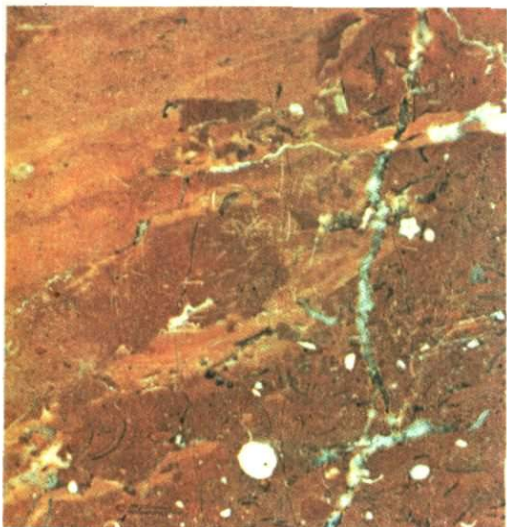
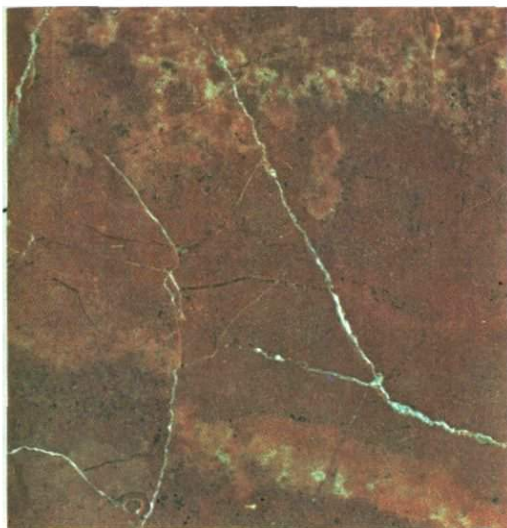


Рис. 42.  
Мраморизованный известняк. Месторождение Салиети

ние 0,47%, предел прочности при сжатии 102 МПа, коэффициент размягчения 0,85. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 17,5%, выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 6 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для облицовки колонн и других внутренних элементов зданий и сооружений, блоки — для изготовления архитектурно-строительных изделий. Мраморизованный известняк месторождения Салиети применен на отделке некоторых станций Московского метрополитена, и в частности на станции «Маяковская».

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в Чиатурском районе, вблизи от ж.-д. ст. Салиети.

Месторождение и карьеры находятся в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР. Оно разрабатывается двумя карьерами: в одном ведется добыча блоков, другой разрабатывается на мраморный щебень и крошку. Блоки поставляются Телавскому мраморно-сланцевому заводу, а также камнеобрабатывающим предприятиям Москвы, Ленинграда.

#### Известняк Эklarского месторождения

Известняк мелко- и среднезернистый, светло-серый, белый и розовый, позднемелового возраста. Разведанная мощность известняков — 30 м.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 1,98—2,29 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,44—2,74 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение низкое. Морозостойкость известняков низкая. Только розовая разновидность выдержала 15 циклов замораживания (серые — 14 циклов, а белые — менее 10). Разработка месторождения ведется камнерезными машинами. Распиловка блоков на плиты производится в цехе карьероуправления на месте добычи блоков.

Белая и розовая разновидности известняков достаточно декоративны. Низкая морозостойкость известняков ограничивает районы их применения для наружной облицовки. Эklarский известняк применяется и для производства фасонных изделий.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в Кутаисском районе. Карьер имеет подъездную ж.-д. линию (7 км), соединяющуюся со ст. Риони.

Месторождение и карьер находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР.

### Доломиты Скурского месторождения

Числящееся на балансе запасов Скурское месторождение доломитов разрабатывается на щебень, предназначенный для стекольной промышленности и частично на щебень и песок, применяемые для изготовления декоративных железобетонных панелей.

Ввиду того что добыча блоков для производства облицовочных изделий на месторождении не производится, характеристику Скурского месторождения мы не рассматриваем.

### Тешенит месторождения Курсеби

Тешенит средне- и крупнозернистый, массивный; на светло-сером фоне видны вкрапления темно-зеленого пироксена, что придает камню светло-зеленоватый оттенок (рис. 43).

На месторождении выделяется тешенит трех цветовых разновидностей: светло-серый, серый и темно-серый. Окраска зависит от количества темноцветных минералов, которых содержится от 10 до 35%.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 58—73, пироксена 15—25, цеолита 2, амфибола до 5, а также присутствуют оливин и авгит.

Физико-механические свойства тешенита: объемная масса  $2,63 \text{ г/см}^3$ , плотность  $2,76 \text{ г/см}^3$ , пористость до 5%, водопоглощение до 0,5%, предел прочности при сжатии 100—160 МПа, потери при истирании  $0,43 \text{ г/см}^2$ , т. е. незначительные. Марка морозостойкости Мрз «50».

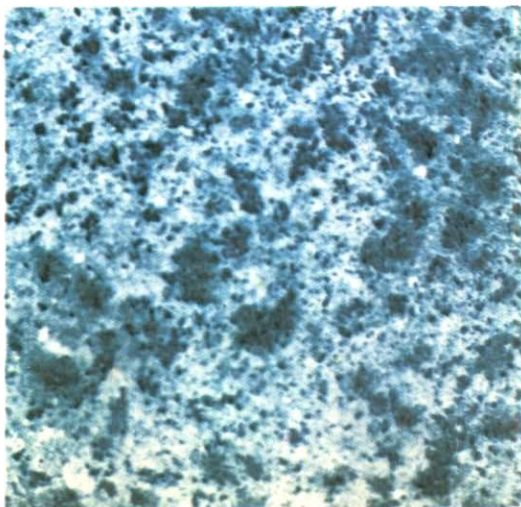


Рис. 43.  
Тешенит. Месторождение Курсеби

В залежи выделяется две разновидности тешенита: крупно- и среднезернистая. Обе характеризуются хорошими физико-механическими свойствами.

Выход блоков из горной массы — 32%. Выход плит толщиной 30 мм из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $10,9 \text{ м}^2$ .

Область применения: тешенит используется для облицовки колонн, отделки интерьера зданий и сооружений, настила полов и устройства лестничных маршей в местах с интенсивным движением людских потоков. Марка морозостойкости тешенита позволяет применять его и для наружных отделок и облицовок.

Фактура обработки для более темного тешенита — полированная, светло-серого — шлифованная или пиленая (алмазная распиловка).

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в 18 км от г. Кутаиси и в 0,5 км от ж.-д. платформы Курсеби.

Оно находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Грузинской ССР и разрабатывается Курсеб-

ским комбинатом. Распиловка облицовочных блоков производится на месте. Отходы от добычи блоков идут на щебень для строительных работ.

### **Базальт Ратеванского месторождения**

Базальт представлен двумя разновидностями — пористой (размеры 4—12 мм) и плотной (размеры пор 0,1—0,2 мм). Цвет базальта серый и темно-серый. Петрографический состав базальтов: пироксен и оливин, создающие темную окраску, и лабрадор — более светлую.

Физико-механические свойства базальта (плотная разновидность): объемная масса 2,45—3,15 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,12—2,35%, предел прочности при сжатии 82—115 МПа, коэффициенты размягчения 0,83—0,99 и морозостойкости 0,87—0,99.

Выход блоков из горной массы — 24%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10 м<sup>2</sup>. Отходы

от добычи блоков применяются в качестве заполнителей бетонов различных марок.

Для производства облицовочных изделий рекомендуется плотная разновидность базальта, которая в общем количестве запасов по статистическому подсчету составляет 60%. Закономерности в залегании плотных и пористых базальтов не выявлены (даже в соседних разведочных выработках), что объясняется наличием нескольких циклов излияния лав.

Область применения: плиты базальтов используются для отделки отдельных элементов зданий и сооружений, а также для облицовки некоторых аппаратов в химической промышленности.

Месторождение расположено на территории Грузинской ССР, в Болнисском районе, в 28 км от ж.-д. ст. Марнеули.

Месторождение и карьер находятся в ведении Министерства строительства Грузинской ССР.

## **Облицовочные камни КазССР**

### **Применение, добыча и обработка облицовочных камней**

Разнообразие геологической обстановки на огромной территории республики обуславливает возможность выявления крупных запасов цветного камня различных окрасок, пригодного для производства облицовочных изделий.

Значительное развитие интрузивных и метаморфических пород в Восточном, Центральном и Южном Казахстане предопределяет наличие гранитов разнообразного состава и различных расцветок. В их числе уже разрабатываемые уникальной зеленой окраски амазонитовые граниты месторождения Майкуль, красные граниты Курдайского месторождения и гранодиориты месторождения Кайракты (Уштобинского).

В метаморфическом комплексе выявлены следующие месторождения мраморов: Экпендинское — светло-серого и белого; Каратау — разнообразного по расцветке: от белого, желтого до розового и их сочетаний; Таскольское — розовых и темных мраморизованных известняков..

На территории республики зафиксировано значительное число заслуживающих внимания проявлений мраморов. Изучение их внесет существенный вклад в расширение цветового ассортимента облицовочного камня и его промышленных запасов.

В толще молодых осадочных отложений восточного побережья Каспийского моря выявлены крупные месторождения розовых и белых ракушечников, получивших высокую оценку в архитектуре за декоративные свойства, а в сфере обработки камня — за ис-

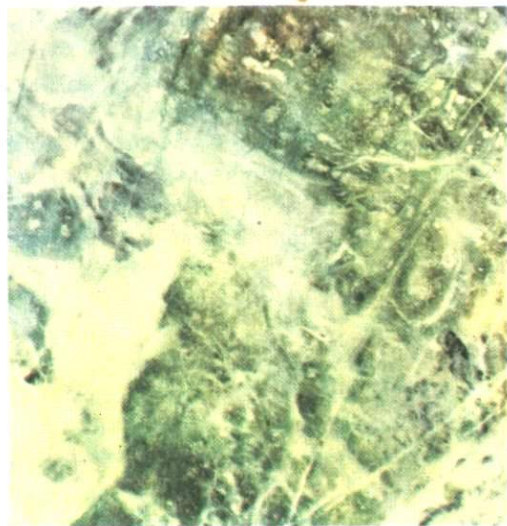


Рис. 44.  
Кальциофир. Проявление Бригадное

ключительно легкую обрабатываемость. Они широко используются при отделке интерьеров в новостройках Москвы и других городов, а в г. Алма-Ате и для облицовки фасадов зданий.

Уникальные по декоративности породы — кальцифиры преимущественно зеленой окраски выявлены на Брусилковском (Бригадном) проявлении в районе г. Кокчетау (рис. 44). Изучению этого проявления следует уделить максимальное внимание всех заинтересованных организаций (Мингео СССР и Казахской ССР, Минстройматериалов СССР и Казахской ССР).

Разработка месторождений облицовочного камня в республике ведется с планомерным ростом, но пока в небольших объемах, так как карьеры находятся в стадии строительства. Проектная мощность карьеров 8—10 тыс. м<sup>3</sup> блоков в год.

По состоянию на 1 января 1981 г. в Казахской ССР учтено девять месторождений облицовочного камня, в том числе два — гранита, одно — гранодиорита, два — мрамора,

три — мраморизованных известняков и одно — андезитовых порфиритов.

Известняки-ракушечники учитываются как камни стеновые. В 1980 г. разрабатывалось шесть месторождений. Объем добычи блоков облицовочного камня на разрабатываемых месторождениях составил (тыс. м<sup>3</sup>): гранитных 12, мраморных 6, ракушечника более 12.

На Курдайском гранитном карьере кроме добычи блоков организовано производство ступеней, бортового камня (в сумме порядка 9 тыс. м) и накрывочных плит. Обработка изделий ведется термическим способом.

Разработка мраморов месторождений Экпендинского и Каратау производится по резательной технологии — камнерезными машинами системы А. М. Столярова. Этот способ добычи блоков обеспечивает правильную их геометрическую форму и, следовательно, оптимальный выход плит из блоков (из 1 м<sup>3</sup> блоков каратауского мрамора — 16 м<sup>2</sup>, экпендинского — 16—20 м<sup>2</sup>).

Камнеобрабатывающая подотрасль промышленности строительных материалов республики представлена заводами и цехами с годовой производительностью облицовочных плит в пределах 60—80 тыс м<sup>2</sup> и размещена в районах сосредоточенного строительства: Алма-Атинский завод Минстройматериалов КазССР, Алма-Атинский завод Минтранстроя.

Кроме указанных небольшие предприятия по производству облицовочных изделий имеются в городах Караганде, Семипалатинске, Павлодаре и Темиртау. Производительность Павлодарского цеха Минтяжстроя КазССР — 60 тыс. м<sup>2</sup> в год и цеха Промстройиндустрии Минстройматериалов КазССР в Темиртау — 12 тыс. м<sup>2</sup> в год.

На базе Таскольского месторождения цветных мраморизованных известняков планируется строительство небольшого камнеобрабатывающего завода.

Объем производства облицовочных изделий в республике ежегодно возрастает.

По расчетам компетентных организаций потребность республики в облицовочных изделиях составит в 1985 г. 396 тыс. м<sup>3</sup>, а к 1990 г. еще возрастет.

Для удовлетворения растущей потребности в облицовочных изделиях из природного камня в Казахской ССР предусматривается: расширение Алма-Атинского завода Минстройматериалов КазССР и Алма-Атинского завода Минтяжстроя.

## Характеристика облицовочных камней месторождений КазССР

### Гранит Курдайского месторождения

Гранит среднезернистый, гипидиоморфной структуры, биотитовый, розовый, желтовато-серый и розово-красный (рис. 45).

Минеральный состав (в %): кварца 25—35, плагиоклаза и ортоклаза 60—70, биотита 5, редко 10.

По степени трещиноватости массива на месторождении выделяется три участка. Благоприятное пересечение трещиноватости образует крупные отдельности и глыбы преимущественно прямоугольной формы. Возможный размер блоков 5—8 м<sup>3</sup> (рис. 46). Гранит хорошо раскалывается по заданному направлению при глубине шпуров в 5—8 см; он принимает ударную обработку.

Гранит хорошо поддается термоструйной обработке.

Выход из горной массы блоков и других штучных изделий (бортового камня) до 75%. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Физико-механические свойства гранита: предел прочности при сжатии 100—190 МПа, водопоглощение 0,05—0,3%, марка морозостойкости Мрз «300» (т. е. очень высокая).

Область применения: блоки используются для изготовления постаментов под монументы и памятники, облицовки мостовых устоев и набережных, производства фасонных изде-

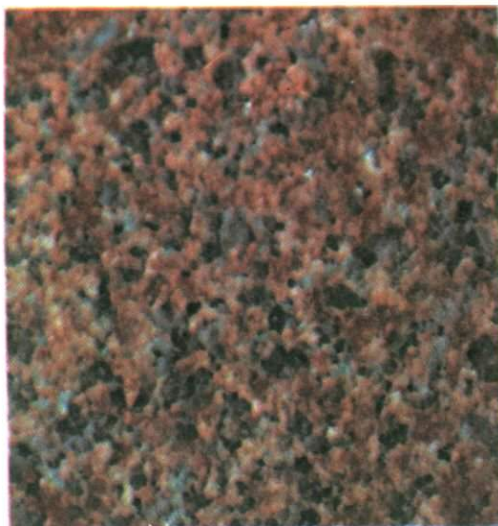


Рис. 45.  
Гранит. Месторождение Курдайское

лий (дверные порталы и др.), плиты — для облицовки цокольной части зданий и сооружений, устройства лестничных маршей, накрывочных плит и других архитектурно-строительных изделий.

Месторождение расположено на территории Казахской ССР, в Жамбульской области, в 23 км от ж.-д. ст. Отар.

Месторождение и карьер находятся в ведении производственного объединения «Казмрамор» Министерства промышленности строительных материалов Казахской ССР.

Месторождение разрабатывается на блоки. Мелкие глыбы перерабатываются на бортовой камень. Блоки используются на Алма-Атинском заводе, а также поставляются за пределы республики. Проектная производительность карьера 8 тыс. м<sup>3</sup> гранитных блоков.

### Гранодиорит месторождения Кайракты

Гранодиорит среднезернистый, порфиrowидный, биотитовый, серый и светло-серый (рис. 47). Порфиrowые выделения представ-



*Рис. 46.*  
Участок монолитного гранита Курдайского месторождения

лены белым плагиоклазом и слабо-бурым микроклином.

По физико-механическим свойствам гранодиорит удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий». Марка морозостойкости Мрз «35».

Выход блоков из горной массы — 39%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12,9 м<sup>2</sup>. Гранодиорит полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: блоки используются для изготовления постаментов под монументы, облицовки набережных, мостовых устоев, плиты — для облицовки колонн, цокольной части зданий и сооружений, настила полов, устройства лестничных маршей, оформления парапетов.

Месторождение расположено на территории Казахской ССР, в Талды-Курганской области, в 0,8 км от ж.-д. ст. Кайракты.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов КазССР. В 1980 г. добыто 0,7 тыс. м<sup>3</sup> блоков. Близость месторождения к железной дороге и вполне удовлетворительный (39%) выход блоков из горной массы предопределяют рентабельность разработки гранодиорита.

#### **Гранит месторождения Майкуль**

Гранит среднезернистый, массивной текстуры, амазонитовый, зеленый (рис. 48). Зеленая окраска гранита обусловлена присутствием амазонита, которого в породе содержится до 30%. По расцветке гранит относится к числу уникальных.

Минеральный состав (в %): микроклина (амазонита) 10—30, кварца 30—40, альбита 5—35, биотита до 5.



Рис. 47.  
Гранит. Месторождение Кайракты

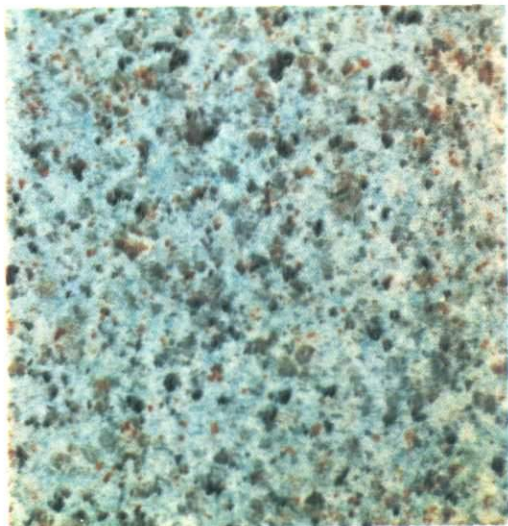


Рис. 48.  
Гранит. Месторождение Майкуль

Физико-механические свойства гранита: объемная масса  $2,61 \text{ г/см}^3$ , плотность  $2,65 \text{ г/см}^3$ , пористость  $1,9 \%$ , водопоглощение  $0,35\%$ , предел прочности при сжатии  $130 \text{ МПа}$ . Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы при термическом и буроклиновом способе добычи высокий — до  $51\%$ . Возможный объем блоков  $3\text{—}4 \text{ м}^3$ . Выход плит толщиной  $30 \text{ мм}$  из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $11\text{—}12 \text{ м}^2$ . Гранит хорошо раскалывается по заданному направлению и полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: блоки используются для изготовления постаментов под монументы и памятники, плиты — для наружной и внутренней отделки зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории Казахской ССР, в Джамбульской области, в  $98 \text{ км}$  от ж.-д. ст. Мын-Арал.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов КазССР. Разрабатывается на блоки в небольших объемах ( $2\text{—}3 \text{ тыс. м}^3$

блоков). Блоки поставляются камнеобрабатывающим заводам республики и частично за ее пределы.

#### Мрамор месторождения Каратау

Мрамор средне- и мелкозернистый, плотный, светло-желтый и других окрасок (рис. 49).

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса  $2,6\text{—}2,7 \text{ г/см}^3$ , плотность  $2,7\text{—}2,8 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение  $0,13\%$ , предел прочности при сжатии  $28\text{—}36$  (среднее  $32$ )  $\text{МПа}$ , потери при истирании  $0,7 \text{ г/см}^2$ . Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы —  $36\%$ , выход плит из  $1 \text{ м}^3$  блоков — до  $16 \text{ м}^2$ . Добыча мраморных блоков производится камнерезными машинами системы А. М. Столярова. Мрамор хорошо полируется.

Область применения: плиты используются для облицовки колонн, отделки интерьеров и других частей зданий и сооружений, настила полов и устройства лестничных маршей в местах с неинтенсивным движением люд-



Рис. 49.  
Мрамор. Месторождение Каратау

ских потоков (менее 100 чел/ч), производства подоконных плит и других архитектурно-строительных изделий.

Месторождение расположено на территории Казахской ССР, в Джамбульской области, в 2 км от ж.-д. ст. Актаутас.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Казмрамор» Министерства промышленности строительных материалов Казахской ССР. Разрабатывается на блоки; добыто 2,5 тыс. м<sup>3</sup> блоков и произведено 7 тыс. т мраморной крошки.

#### **Мрамор Экпендинского месторождения**

Мрамор среднезернистый, массивной текстуры, белый и светло-серый. Мощность мраморной пачки 750 м. Простираение мраморов субширотное, падение юго-восточное под углами 60—80°.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса 2,71 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,3%, водопоглощение 0,2%, прочность при сжатии 50—100 МПа, коэффициент размягчения 0,9, потери при истирании 0,1—0,2 г/см<sup>2</sup>. Морозостойкость Мрз «25».

Трещиноватость массива интенсивная в трех направлениях, что обуславливает низкий выход блоков из горной массы (порядка 20%). По крупности они распределяются следующим образом: объемом 0,6—1,2 м<sup>3</sup> — 34,5% и более, 1,2 м<sup>3</sup> — 49%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 15,6 м<sup>2</sup> при рамной и 20,6 м<sup>2</sup> при дисковой распиловке. Добыча блоков производится камнерезными машинами системы А. М. Столярова.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн и других внутренних частей зданий и сооружений, устройства лестничных маршей, изготовления подоконных и накрывочных плит и др.

Месторождение расположено на территории Казахской ССР, в Талды-Курганской области, в 3 км от ж.-д. ст. Текели.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Казахской ССР; разрабатывается на блоки. Годовой объем добычи — 2 тыс. м<sup>3</sup>. Блоки поставляются Алма-Атинскому камнеобрабатывающему заводу и за пределы республики.

#### **Мраморизованный известняк Ново-Таубинского месторождения**

Мраморизованный известняк средне- и крупнокристаллический, сланцеватой или массивной текстуры, многоцветный. Декоративность высокая.

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 2,3—2,6 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,25—3,5%, водопоглощение 0,1—0,5%, предел прочности при сжатии в сухом состоянии 75—80 МПа, потери при истирании 1,17 г/см<sup>2</sup>.

Выход плит толщиной 25 м из 1 м<sup>3</sup> блоков — 15 м<sup>2</sup>. Оптимальная фактура поверхности — полированная.

Область применения: в плитах используется для облицовки интерьеров, внутренних колонн, стен и подоконников.

Месторождение расположено на территории Казахской ССР, в Семипалатинской области, в 6 км от ж.-д. ст. Суук-Булак и в 90 км от г. Семипалатинска.

Месторождение находится в ведении Минтяжстроя КазССР. Месторождение нуждается в детальной разведке. Запасы утверждены по категориям  $C_1$  — 340 тыс. м<sup>3</sup>,  $C_2$  — 26,7 тыс. м<sup>3</sup>.

### **Мраморизованный известняк Таскольского месторождения**

Таскольское месторождение мраморизованных известняков состоит из трех разобщенных участков. Известняки серовато- и светло-розовые, а также темные, почти черные.

Физико-механические свойства известняков: объемная масса 2,69 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,72 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,5%, водопоглощение 0,05%, прочность при сжатии 106—168 МПа, потери при истирании 0,49 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 13—22%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков низкий — 6 м<sup>2</sup>. Полируемость мраморизованных известняков нормальная.

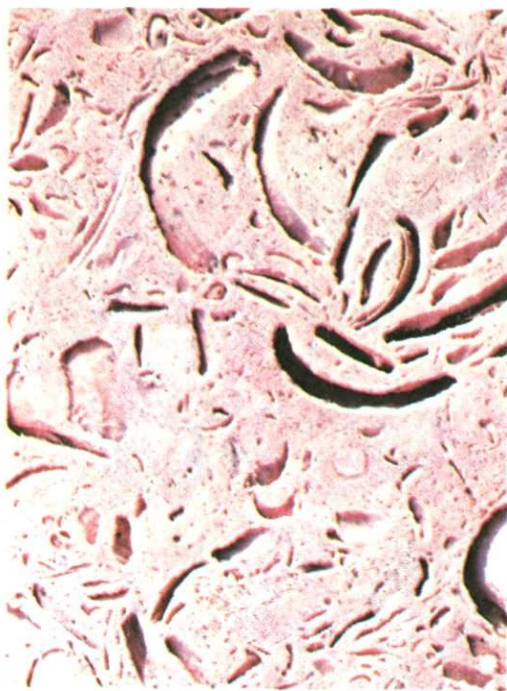
Область применения: плиты используются для облицовки колонн и внутренних стен зданий и сооружений, отделки интерьеров. Отходы от добычи блоков перерабатываются на мраморную крошку (щебень и песок декоративные).

Месторождение расположено на территории Казахской ССР, в Целиноградской области, в 17 км от ж.-д. разъезда 42.

Месторождение находится в резерве.

### **Известняк-ракушечник месторождения Жетыбай**

Известняк-ракушечник розовый, реже светло- или желтовато-серый, средне- и крупнораковистый, пористый (рис. 50). За-



*Рис. 50.  
Ракушечник. Месторождение Жетыбай*

пасы аналогичных известняков-ракушечников разведаны на месторождениях Мангышлак I и II, Бейнеуское и др.

Физико-механические свойства ракушечника: морозостойкость Мрз «15», прочность при сжатии 5 — 7,5 МПа, пористость 21 — 39%, водопоглощение 2,34—4,37%, коэффициент размягчения 0,66. Содержание кремнезема низкое — 0,8—1,8 %, окислов железа и алюминия до 2,1%. Розовые разновидности ракушечника высокодекоративны.

Область применения: используется в плитах для облицовки стен фойе, концертных залов, кинотеатров — в основном для внутренней облицовки общественных зданий. Для наружной облицовки он использован при отделке боковых фасадов Дворца

культуры им. В. И. Ленина в г. Алма-Ате и других зданий.

Добыча блоков производится камнерезными машинами. Месторождение разрабатывается в основном на стеновые блоки и стеновой камень (ГОСТ 15884—79 «Блоки стеновые из природного камня»), а также частично на блоки для производства облицовочных изделий.

Месторождение расположено на территории Казахской ССР, в Гурьевской области, вблизи пос. Мангышлак.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Казахской ССР.

## Облицовочные камни КиргССР

### Применение, добыча и обработка облицовочных камней

Производство облицовочного камня в Киргизской ССР находится в стадии становления. Сырьевая база к началу одиннадцатой пятилетки представлена различных окрасок гранитами и гранодиоритами (Кинды), сиенитами (Ак-Улен), декоративными белыми с разнообразными оттенками мраморами (Арым I, II) и светлыми известняками (Сары-Таш). Все эти месторождения выявлены и разведаны в конце девятой и в десятой пятилетках; их промышленное освоение начато в десятой пятилетке и ведется нарастающими темпами.

Запасы гранитов, сиенита и известняков, утвержденные Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых (ГКЗ СССР), обеспечивают строительство карьеров производительностью, необходимой для удовлетворения внутренней потребности и межреспубликанских связей. Одновременно Геологическим управлением республики ведутся работы по расширению сырьевой базы облицовочного камня. Производство

облицовочных изделий в республике осуществляется специализированным цехом Токмакского завода строительных материалов, производительность которого 30 тыс. м<sup>2</sup> облицовочных плит и изделий в год.

В одиннадцатой пятилетке ведется строительство нового камнеобрабатывающего завода с годовой производительностью 60 тыс. м<sup>2</sup> гранитных и мраморных изделий. На заводе освоены новые модели распиловочных станков высокой производительности.

Гранит, мрамор и известняк Киргизской ССР использованы в отделке (наружной и внутренней) аэропорта международного класса «Манас», расположенного вблизи г. Фрунзе, и ряда других общественных зданий столицы, Киргизии, а известняк месторождения Сары-Таш применен на новостройках Ташкента и других городов.

Геологические условия республики позволяют рассчитывать на выявление новых месторождений мраморов с более благоприятными транспортными и горнотехническими условиями, чем месторождения Арым I и II. В Киргизской ССР по состоя-

нию на 1 января 1981 г. учитывается шесть месторождений облицовочного камня, в том числе два — гранита и гранодиорита, одно — сиенита, два — мраморов, одно — известняка-ракушечника. Из них разрабатываются: месторождение мрамора Арым, гранита — Каиндинское, известняка — Сары-Таш.

## Характеристика облицовочных камней месторождений КиргССР

### Сиенит месторождения Ак-Улен

Сиенит среднезернистый, порфировидный, коричневатато-серый и серый с ярко выделяющимися порфириблантами размером до 3 см (рис. 51).

Физико-механические свойства сиенита: объемная масса  $2,8 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение  $0,13\%$ , предел прочности при сжатии в сухом состоянии  $130 \text{ МПа}$ , потери при истирании  $0,21 \text{ г/см}^2$ . Марка морозостойкости Мрз «35».

Выход блоков из горной массы —  $60\%$ . Возможный размер блоков  $3-4 \text{ м}^3$ . Выход плит толщиной  $40 \text{ мм}$  из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $9,9 \text{ м}^2$ .

Область применения: блоки используются для изготовления пьедесталов монументов и памятников, мостовых устоев и колонн (некондиционные блоки перерабатываются на бортовой камень), в плитах — для облицовки цокольной части зданий и сооружений, настила полов и лестничных маршей в местах с интенсивным движением людских потоков, облицовки наружных и внутренних колонн, переходов и парапетов.

Месторождение расположено на территории Киргизской ССР, в  $18 \text{ км}$  от ж.-д. ст. Рыбачье, в  $123 \text{ км}$  от Токмакского камнеобрабатывающего завода и в  $117 \text{ км}$  от г. Фрунзе.

Месторождение находится в ведении Фрунзенского карьероуправления Ми-

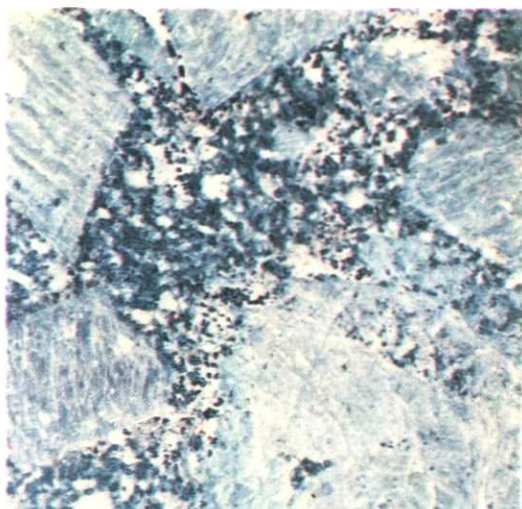


Рис. 51.  
Сиенит. Месторождение Ак-Улен

нистерства промышленности строительных материалов Киргизской ССР. Месторождение разрабатывается периодически.

### Мрамор месторождения Арым

Мрамор разномозернистый, преобладает крупномозернистый (размер зерен до  $5 \text{ мм}$ ),



Рис. 52.  
Мрамор. Месторождение Арым

серый, светло-серый до белого с зеленоватыми или более темными волнистыми прожилками офикальцита, повышающими декоративность мрамора. Встречаются розовато-серые разновидности с такими же прожилками офикальцита (рис. 52).

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса  $2,75 \text{ г/см}^3$ , пористость  $0,84\%$ , водопоглощение  $0,15\%$ , предел прочности при сжатии  $87 \text{ МПа}$ , потери при истирании  $1,14 \text{ г/см}^2$ . Мрамор морозостоек. Марка морозостойкости Мрз «35».

Выход блоков из горной массы низкий —  $16\%$ ; выход плит толщиной  $25 \text{ мм}$  из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $10\text{—}12 \text{ м}^2$ . Полируется мрамор удовлетворительно.

Область применения: в плитах используется для облицовки интерьеров, колонн и других внутренних элементов зданий и сооружений, настила полов и устройства лестничных маршей в местах с неинтенсивным движением людских потоков (менее  $100 \text{ чел/ч}$ ).

Месторождение расположено на территории Киргизской ССР, в Таласском районе Джамбульской области, в  $155 \text{ км}$  от ж.-д.

ст. Ташкумыр и в  $0,1 \text{ км}$  от шоссе Фрунзе — Ош.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Киргизской ССР и подготавливается к освоению. Расстояние до камнеобрабатывающего завода в г. Токмаке, куда блоки доставляются автотранспортом, —  $324 \text{ км}$ . Гористая пересеченная местность, где расположено месторождение, малоблагоприятные условия залегания, низкий выход блоков и дальность их транспортировки обуславливают очень высокую себестоимость блоков.

### Гранит и гранодиорит месторождения Каинды

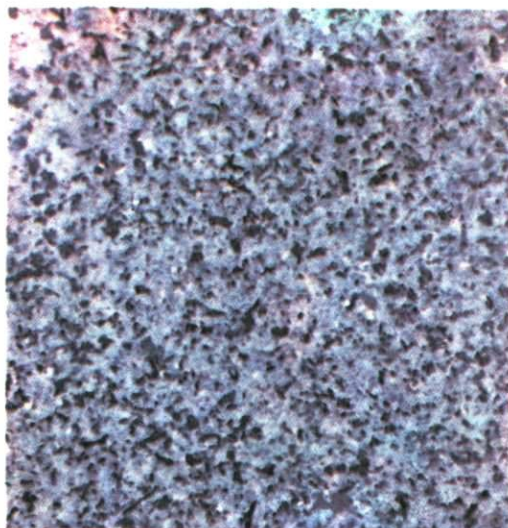
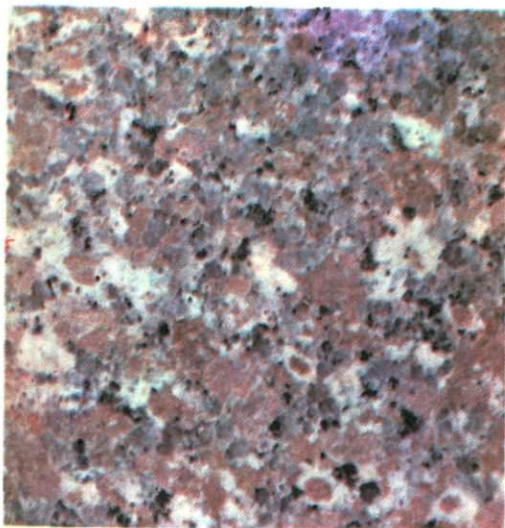
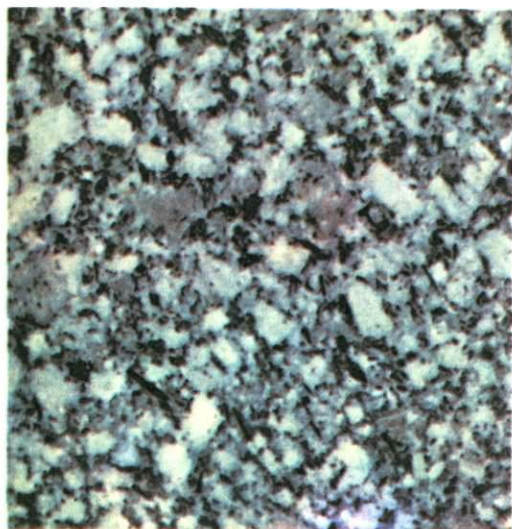
Гранит рапакива средне- и крупнозернистый, розовый с темноцветными минералами, выполняющими промежутки между розовыми полевыми шпатами и редкими кристаллами белого кварца (рис. 53). Там же имеются и гранодиориты среднезернистые, коричневато-серые (рис. 54).

#### Физико-механические свойства

	Гранодиориты	Граниты
Объемная масса, $\text{г/см}^3$	2,77	2,6
Водопоглощение, %	0,11	0,10
Предел прочности при сжатии, МПа	19	20,4
Потери при истирании, $\text{г/см}^2$	0,24	0,16
Морозостойкость	Положительная	
Выход блоков из горной массы, %	62	62
в том числе II и III групп	56	53,7
Выход плит толщиной 40 и 30 мм из $1 \text{ м}^3$ блоков, $\text{м}^2$	10	13

Гранодиорит и гранит полируются до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: гранодиориты и граниты в виде плит пригодны для облицовки колонн, коколей и других элементов зда-



*Рис. 53.*  
*Гранит. Месторождение Каинды*

*Рис. 54.*  
*Гранодиорит. Месторождение Каинды*

ний, настила полов и устройства лестничных маршей в местах с интенсивным движением (более 100 чел/ч) людских потоков. Отходы от добычи блоков пригодны для переработки на щебень для строительных работ и балластного слоя железнодорожных покрытий.

Месторождение расположено на террито-

рии Кыргызской ССР, в Кировском районе, в 50 км от ж.-д. ст. Джамбул и в 390 км от Токмакского камнеобрабатывающего завода.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Кыргызской ССР.

## Гранит месторождения Картывалга

Гранит рапакиви средне- до крупнозернистого, бледно-розовый с легким сиреневатым оттенком, обусловленным цветом полевых шпатов, с ярко выделяющимися кристаллами белого кварца (рис. 55).

Физико-механические свойства гранитов: объемная масса  $2,6 \text{ г/см}^3$ , пористость 3,1%, водопоглощение 0,4%, предел прочности при сжатии 99—120 МПа, потери при истирании 0,5—0,6  $\text{г/см}^2$ . Гранит морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 32%. Возможный размер блоков 2—3  $\text{м}^3$ . Выход плит толщиной 30 мм из 1  $\text{м}^3$  блоков — 7—10  $\text{м}^2$ . Гранит полируется до зеркального блеска.

Область применения: в блоках используется для изготовления пьедесталов памятников, а также мостовых устоев, некондиционные блоки перерабатываются на бортовой камень. Плиты идут на облицовку цокольной части зданий и сооружений, а также внутренних и наружных колонн, парапе-

тов, используются для настила полов в местах с неинтенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории Киргизской ССР, в Фрунзенской области, в 50 км от Токмакского камнеобрабатывающего завода, в 25 км от ж.-д. ст. Джем-Арык и в 2,5 км от с. Кечикемал.

Месторождение находится в ведении производственного карьероуправления г. Фрунзе Министерства промышленности строительных материалов Киргизской ССР. Месторождение подготавливается к разработке.

## Известняк-ракушечник месторождения Сары-Таш

Известняк желтовато-белый, кремовый до темно-серого со скоплениями фораминифер коричневатого цвета, иногда замещенных кальцитом (рис. 56). Благодаря такому строению и цвету известняк имеет повышенную декоративность, особенно в полированной фактуре.

Физико-механические свойства известня-

Рис. 55.  
Гранит. Месторождение Картывалга

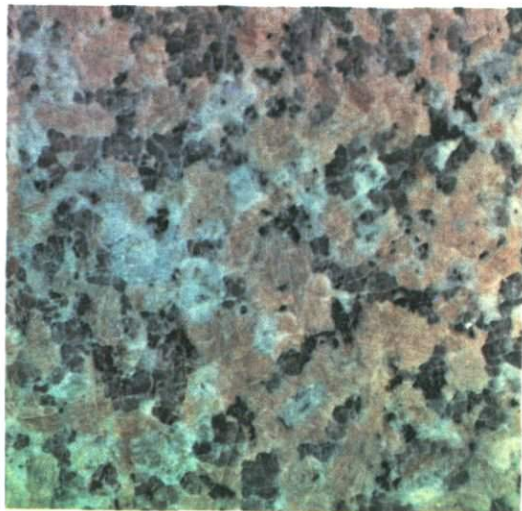
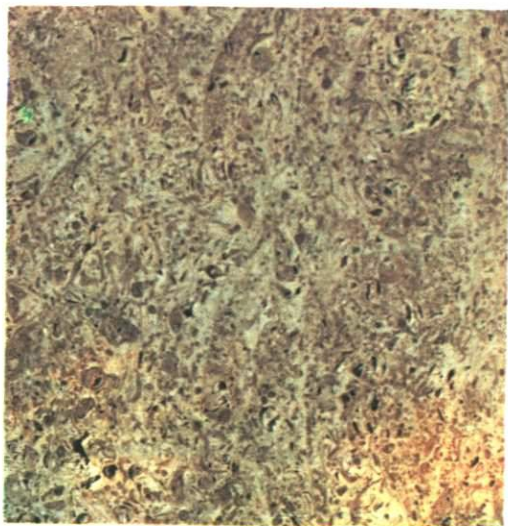


Рис. 56.  
Известняк. Месторождение Сары-Таш



ка: объемная масса 2,19—2,32 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 4,16—7,34%, предел прочности на сжатие в сухом состоянии 41,8—51,1 МПа, коэффициенты размягчения 0,66—0,83 и морозостойкости 0,86—0,92.

Выход блоков из горной массы — 63,6%, в том числе I—II групп (т. е. наиболее крупных) — 28,2%. Выход стенового камня — 37—42%. Выход облицовочных плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 23,1 м<sup>2</sup>. Известняк принимает полировку.

Область применения: доломитизированный известняк-ракушечник используется в виде плит для облицовки стен и колонн, отделки интерьеров и других объектов. Применен на внутренней отделке аэропорта «Манас» и Кардиологического центра

в г. Фрунзе, а также концертного зала в г. Ташкенте.

Месторождение расположено на территории Киргизской ССР, в Узгенском районе Ошской области, в 70 км от ж.-д. ст. Кара-Су и в 80 км от г. Ош.

Разрабатывается Джелалабадским комбинатом строительных материалов Министерства промышленности строительных материалов Киргизской ССР. Блоки известняка частично поставляются и за пределы республики — в Казахскую ССР и Узбекскую ССР. Хорошие декоративные свойства известняка, высокий выход блоков из горной массы и плит из 1 м<sup>3</sup> блоков создают благоприятные предпосылки для развития карьера.

## Облицовочные камни ТаджССР

### Применение, добыча и обработка облицовочных камней

Территория современного Таджикистана издревле славилась цветными камнями, главным образом драгоценными, полудрагоценными и поделочными.

Голубая бирюза, синий лазурит, розовые и других цветов шпинели (лалы) были объектами добычи таджиков. Древние караванные пути, пролежавшие через Таджикистан, способствовали проникновению этих цветных камней далеко за пределы Таджикистана.

Геологическая обстановка Таджикистана, планомерное изучение которой началось в конце 20-х годов нашего столетия, свидетельствует о богатых возможностях выявления горных пород, пригодных для производства облицовочных изделий.

Целенаправленное изучение минеральных ресурсов, в частности облицовочных камней, активизировалось в конце 60-х годов. Первые же работы позволили выявить место-

рождения и разведать промышленные запасы светлых гранодиоритов Моголтау, серых гранитов месторождения Северного и цветных конгломератов Такели. Последующими работами выявлены и разведаны месторождения: серых и красных декоративных гранитов — Шайдан, белого мрамора — Кобутинское, известняков — Верхний Дальян и Новобадское.

На Агаджанском месторождении черного габбро, расположенном в благоприятных транспортных условиях, к сожалению, имеется зона выветривания значительной мощности, в связи с чем необходимо повысить объемы вскрышных и горноподготовительных работ. Низкий выход блоков (20%) обусловлен тем, что пробный карьер по техническим причинам остановлен в зоне, затронутой выветриванием. Габбро западного фланга этого месторождения разрабатывается как поделочный камень.

Работами геологов Таджикского геологического управления в последние годы выявлено и разведано месторождение цветного

мрамора Агаджоль, которое находится в благоприятных горнотехнических и транспортно-экономических условиях.

Как на севере, так и на юге Таджикистана имеется значительное число проявлений облицовочного камня, заслуживающих изучения. В частности, большой интерес представляют зеленые древовидные сланцы Силурийской зеленосланцевой толщи, первые выходы которых, по сведениям геолога В. С. Огневой, находятся у кишлака Руфиг (в 100 км от г. Душанбе). Декоративные свойства этих сланцев, судя по представленному образцу, исключительно высокие.

Перспективным районом на облицовочные камни является Памир, особенно западная его часть. По автодороге Душанбе — Хорог, за г. Хорог по р. Шахдаре обнаружены проявления светлых, местами белых среднезернистых мраморов, зеленых серпентинитов, обнажения которых протягиваются вдоль автодороги на несколько километров, и другие разновидности облицовочных камней. Благоприятные предпосылки для изучения и освоения их — наличие свободной рабочей силы в этом районе, а также незагруженность автотранспорта, возвращающегося с Памира в города Душанбе и Ош (Киргизская ССР).

В целом Таджикская ССР перспективна на выявление новых месторождений облицовочного камня. Производство облицовочных изделий сосредоточено в двух пунктах: камнеобрабатывающие цеха имеются в г. Душанбе при комбинате стройматериалов и в пос. Кансай. Оба предприятия находятся в ведении Министерства строительных материалов Таджикской ССР. Суммарная производительность их около 60 тыс. м<sup>2</sup> в год.

Министерство строительных материалов Таджикской ССР одно из первых организовало производство прессованной плитки на автоматической линии на базе мраморной крошки Кобутинского месторождения.

В целях расширения производства облицовочных изделий из природного камня

предусматривается строительство камнеобрабатывающего завода на севере республики, где расположены основные месторождения облицовочного камня. Предусматриваемая производительность завода — 60 тыс. м<sup>2</sup> облицовочных плит в год. Разведанные месторождения гранодиорита, мрамора, известняков и красного гранита находятся в 20—90 км от площадки проектируемого завода.

Применение в республике облицовочных материалов из природного камня растет в основном за счет известняков, искусственной плитки и частично декоративных плит месторождения конгломерата Такели.

Высокие декоративные свойства красного шайданского гранита, цветного мрамора месторождения Агаджоль и цветных конгломератов позволяют считать, что они будут пользоваться спросом не только в СССР, но и в других странах.

По состоянию на 1 января 1981 г. в Таджикской ССР известно 10 месторождений облицовочного камня, в том числе: два — гранита, одно — гранодиорита, два — цветных конгломерата и брекчии, два — мрамора, два — мраморизованных известняков, одно — доломита и одно — габбро.

Освоение месторождений ведется пока в небольших объемах. Бешканское месторождение известняка и доломита предназначено для стекольной промышленности (известняк идет на крошку и автором не рассматривается).

Добыча блоков известняка производится полумеханизированным способом, добыча конгломерата и гранита — буровзрывным, бурение шпуров — пневматическим отделением монолитов и блоков от массива с применением черного пороха, окальвание глыб до прямоугольной формы — обуриванием и вручную, погрузка блоков на автотранспорт — автокраном. Распиловка блоков на плиты производится на комбинате строительных материалов в г. Душанбе и на заводе пос. Кансай пилорамами отечествен-

ного производства. Для распиловки мелких блоков известняков в душанбинском цехе камнеобработки имеется многодисковый станок. Фрезерно-окантовочные и шлифовально-полировальные станки применяются различных марок. Для производства брекчированных плит методом прессования (I тип по ГОСТ 24099—80 «Плиты декоративные на основе природного камня») на Душанбинском комбинате имеется автоматизированная линия.

### **Характеристика облицовочных камней месторождений ТаджССР Габбро Агаджанского месторождения**

Габбро мелко- и среднезернистое, темно-серое и черное.

Физико-механические свойства габбро: объемная масса 3,10 г/см<sup>3</sup>, плотность 3,20 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,8—1,6%, водопоглощение 0,26%, предел прочности при сжатии 90—140 МПа. Марка морозостойкости Мрз «50».

Выход блоков из горной массы, определенный опытной добычей, невысокий, в пределах 20%, что обусловлено, по-видимому, малой глубиной опытного карьера, не вышедшего из зоны выветривания. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков также невысокий — 7,2 м<sup>2</sup>. Габбро полируется до зеркального блеска.

Область применения: плиты используются для облицовки частей зданий, где предусмотрено проектом применение камней темно-серого и черного цвета, а также для производства товаров народного потребления.

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в 54 км от г. Ленинабада, в 3 км от ж.-д. ст. Бекобад, вблизи месторождения мрамора Агаджоль.

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Кварцсамоцветы» Министерства геологии СССР. Разрабатывается западная часть месторождения в небольшом объеме.

### **Мрамор месторождения Агаджоль**

Мрамор мелкокристаллический, иногда полосчатой текстуры, многоцветный. Декоративность высокая. Полосы шириной 2—6 мм светло-окрашенного кальцита на основном серо-коричневом фоне создают интересный рисунок, что повышает декоративные свойства мрамора (рис. 57).

*Рис. 57.  
Мрамор. Месторождение Агаджоль*



По физико-механическим свойствам мрамор удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленые из природного камня».

Выход блоков из горной массы, установленный опытной добычей — 31%. Выход плит толщиной 20 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12—14 м<sup>2</sup>. Плиты хорошо держат кромку, без сколов на ребрах. Полировку мрамор принимает хорошо, до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн и других элементов и частей зданий и сооружений, устройства парадных лестниц, изготовления архитектурно-строительных изделий.

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в 55 км по асфальтированной дороге от г. Ленинабада и в 4 км от ж.-д. ст. Бекобад. Оно находится в стадии детальной разведки, и запасы его будут представлены на утверждение. Горно-геологические и транспортно-экономические условия месторождения очень благоприятны.

### **Мраморовидный известняк месторождения Верхний Дальян**

Мраморизованный известняк массивный, светло-серый с коричневыми жилками, со слабо выраженным рисунком (рис. 58).

Физико-механические свойства известняка: объемная масса 2,72 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,75 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,07—2,37%, водопоглощение 0,14%.

Выход блоков из горной массы — 45%, выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 12—14 м<sup>2</sup>.

Область применения: плиты используются для облицовки интерьеров и других элементов зданий и сооружений: колонн, стен, переходных тоннелей.



Рис. 58.  
Мраморизованный известняк.  
Месторождение Верхний Дальян

По качеству известняки удовлетворяют требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в Ленинабадской области, в 80 км от ж.-д. ст. Нау.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Таджикской ССР. Оно разрабатывается на блоки в небольших масштабах.

### **Мрамор Кобутинского месторождения**

Мрамор мелко- и среднезернистый, молочно-белый, а в нижней части толщи серый. Мощность мраморной толщи до 500 м. Залегание моноклиналиное, азимут падения 170—190°, углы падения 35—50°. Мрамор разбит многочисленными трещинами. В отдельных местах он массивный.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса 2,68 г/см<sup>3</sup>, плотность 2,71 г/см<sup>3</sup>, пористость 1%, водопоглощение

0,1%, предел прочности при сжатии 50—80 МПа. Марка морозостойкости Мрз «50».

По физико-механическим свойствам мрамор отвечает требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня».

При значительной мощности мраморной толщи не исключается возможность выявления участка с меньшей трещиноватостью, пригодного для разработки на блоки III—IV групп, и V для распиловки на многодисковых станках.

В силу значительной трещиноватости месторождение разрабатывается на мраморную крошку — щебень и песок декоративные, которые используются при производстве искусственных мозаичных плит.

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в Ленинском районе, в 69 км от г. Душанбе. Оно разрабатывается открытым способом. Карьер находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Таджикской ССР.

### **Гранодиорит месторождения Моголтау**

Гранодиорит порфировидный, светло-серый, порфиновые выделения представлены желтовато-розовым ортоклазом, придающим гранодиориту высокую декоративность.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 41—47, калиевого полевого шпата 18—27, кварца 18,5—25; роговая обманка и биотит присутствуют в незначительном количестве.

Физико-механические свойства гранодиорита: объемная масса 2,64 г/см<sup>3</sup>, пористость 1,12%, водопоглощение 0,31%, потери при истирании до 0,92 г/см<sup>2</sup>, предел прочности при сжатии 133 МПа. Марка морозостойкости Мрз «35».

Выход блоков из горной массы — 28%, выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 16,3 м<sup>2</sup>, т. е. достаточно высокий.

Область применения: в блоках используется для постаментов под монументы, в плитах — для облицовки в основном внутренних частей зданий и сооружений, устройства лестничных маршей и настила полов в местах со слабым движением людских потоков.

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в 2 км от г. Ленинабада.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Таджикской ССР. Пока не разрабатывается, а находится в резерве.

### **Известняк Новобадского месторождения**

Известняк мраморизованный, силурийского возраста, темно-серый и серый. Линза прослежена по простираанию на 500 м. Мощность до 300 м. Угол падения 55—65°.

Выход блоков из горной массы — 20%, выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков на уровне 8—10 м<sup>2</sup>. Фактура поверхности плит шлифованная или пиленая алмазными штрипсами.

Область применения: в плитах используется для облицовки наружных частей зданий и сооружений, стен подземных переходов и других объектов.

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в 30 км от г. Ура-Тюбе.

Карьер находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Таджикской ССР. Месторождение разрабатывается на блоки, которые поставляются камнеобрабатывающему цеху Кансайского завода и Душанбинскому комбинату строительных материалов. Объем добычи небольшой.

### **Гранодиорит месторождения Северное**

Гранодиорит среднезернистый, массивный, серый.

Физико-механические свойства гранодиорита: плотность  $2,71 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,69 \text{ г/см}^3$ , пористость  $0,8\%$ , водопоглощение  $0,28\%$ , предел прочности при сжатии  $138 \text{ МПа}$ , коэффициенты размягчения  $0,93$  и морозостойкости  $0,89$ . Марка морозостойкости  $\text{Мрз «50»}$ .

По физико-механическим свойствам гранит удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленные из природного камня».

Выход блоков из горной массы, определенный опытной добычей, —  $31\%$ . Выход плит толщиной  $40 \text{ мм}$  из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $14 \text{ м}^2$ , т. е. достаточно высокий. Гранит полируется до зеркального блеска. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная. Возможно получение плит пиленной и шлифованной фактур.

Область применения: плиты используются для облицовки цокольной части зданий и сооружений, парапетов, колонн, устройства лестничных маршей и настила полов в местах с неинтенсивным движением людских потоков, блоки — для постаментов к монументам и памятникам.

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в Варзобском ущелье, в  $59 \text{ км}$  от г. Душанбе, у шоссе. Оно не разрабатывается. Запасы утверждены по промышленным категориям.

### **Цветной конгломерат месторождения Среднее Такелн**

Конгломерат состоит из слабо окатанных и угловатых обломков известняков, кремней и эффузивных пород красновато-бурого цвета. Цемент конгломерата известковистый и кремнистый (рис. 59).

Физико-механические свойства конгломерата: плотность  $2,72 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,68 \text{ г/см}^3$ , пористость  $1,4\%$ , водопоглощение  $0,2\%$ , потери при истирании  $1,5 \text{ г/см}^2$ ,



*Рис. 59.  
Конгломерат. Месторождение Такелн*

предел прочности при сжатии  $80 \text{ МПа}$ . Марка морозостойкости  $\text{Мрз «25»}$ .

Выход блоков из горной массы —  $42,7\%$ , преобладающий размер блоков  $0,7 \times 1 \times 1 \text{ м}$ . Выход плит толщиной  $40 \text{ мм}$  из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $10 \text{ м}^2$ . Конгломерат полируется до зеркального блеска.

Область применения: плиты используются для парковой архитектуры, облицовки фонтанов, фасадов зданий, колонн.

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в 44 км от г. Ленинабада.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Таджикской ССР. Разрабатывается на блоки, которые распиливаются на плиты на Кансайском и Душанбинском камнеобрабатывающих предприятиях.

### Гранит месторождения Шайдан

Гранит среднезернистый, массивный, розовато-серый (рис. 60) и красный. Декоративные свойства высокие, особенно у гранитов сочного красного цвета. Следует отметить, что других месторождений гранита, обладающих такой декоративностью, как красная разновидность этого гранита, в Средней Азии пока не выявлено.

Минеральный состав (в %): калиевого полевого шпата 27—50, плагиоклаза 17—30, биотита 6—9, кварца 25—45, темноцветных минералов 3.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,6—2,8 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,5—2,7 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение до 1,16%, предел прочности при сжатии 120—250 МПа, потери при истирании до 0,02 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «50».

Выход блоков из горной массы — 20%; по данным опытной добычи, выполненной при разведке месторождения, — 31%. Следует отметить, что добыча блоков при эксплуатации производилась на отдельных

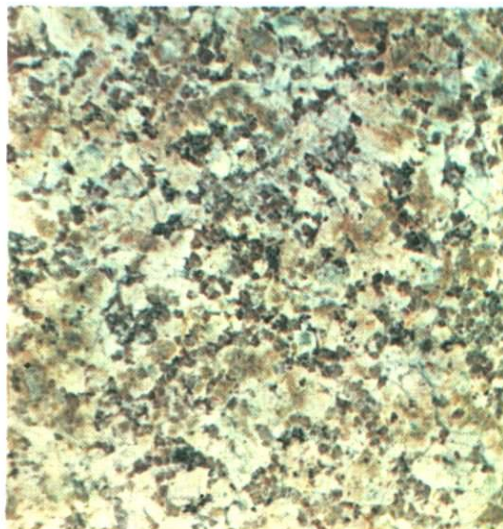


Рис. 60.  
Гранит. Месторождение Шайдан

участках, в том числе и за контуром подсчета запасов, так как горноподготовительные работы на основной части месторождения еще не проведены. Этим и вызвано снижение выхода блоков.

Область применения: используется для облицовки колонн, цокольной части зданий и сооружений, порталов, изготовления профильных деталей, настила полов и устройства лестничных маршей.

Месторождение расположено на территории Таджикской ССР, в 90 км от г. Ленинабада.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Таджикской ССР. Разрабатывается эпизодически.

# Облицовочные камни ТССР

## Применение, добыча и обработка облицовочных камней

На территории Туркменской ССР изучение проявлений и разведка месторождений облицовочного камня проводились лишь в последние годы, поэтому здесь пока выявлено незначительное число месторождений облицовочного камня: Красноводские месторождения гранита и туфа, Геокептинское известняка, Гаурдакское гипса и ангидрита, Карадагское порфиринов.

Туркменские ониксы уникальны по текстуре и расцветке. Проявления Курлюкской пещеры следует использовать как материал для различных художественных поделок.

В 1983 г. в Туркменской ССР предусматривается производство облицовочных материалов в объеме 70 тыс. м<sup>2</sup>, из них гранитных — 1 тыс. м<sup>2</sup>, мраморных — 8 тыс. м<sup>2</sup>, известняковых и прочих — 61 тыс. м<sup>2</sup>.

## Характеристика облицовочных камней месторождений ТССР

### Гранит Красноводского месторождения

Гранит среднезернистый, биотитовый. Минеральный состав (в %): плагиоклаза 15, кварца 25, полевого шпата 55, цветных минералов 5.

Физико-механические свойства: объемная масса 2,69 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,39%, предел прочности при сжатии в сухом состоянии 92,1 МПа, потери при истирании 0,42 г/см<sup>2</sup>.

Выход блоков из горной массы — 25,5%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 7,6 м<sup>2</sup>. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: плиты пригодны для облицовки цокольной части зданий и колонн, настила полов, устройства лестничных маршей.

Месторождение расположено на территории Туркменской ССР, в 4 км от ж.-д. ст. Красноводск.

Месторождение находится на балансе Министерства промышленности строительных материалов Туркменской ССР. Разведанные запасы (до глубины 35 м) небольшие, порядка 120 тыс. м<sup>3</sup>.

Месторождение туфа расположено здесь же. Выход блоков туфа из горной массы — 33%. Месторождение подготавливается к эксплуатации.

### Известняки Геокептинского месторождения

Известняки представлены тремя разновидностями: 1) криптозернистые с небольшим количеством обломков, замещенных светло-серым кальцитом, темно-серые, 2) криптозернистые более светлой окраски — светло-серые с коричневатым оттенком, 3) органогенно-детритовые с криптозернистым цементом, серые с сиреневатым оттенком. Средние мощности известняков первой и второй разновидностей 11 и 6 м, третьей — 20 м. Более половины запасов приходится на долю известняков третьей разновидности.

По возрасту карбонатная толща относится к барремскому ярусу. Суммарная мощность ее 110 м. Углы падения в основном 3—20°.

Физико-механические свойства известняков: плотность 2,71 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,67 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,8%, водопоглощение 0,45%, предел прочности при сжатии 24—160 МПа, потери при истирании 0,17—2,19 г/см<sup>2</sup>, коэффициент размягчения 0,89. Марка морозостойкости Мрз «25».

По химическому составу известняки чистые: СаО в них содержится 52%, полуторных окислов менее 1%. Отсутствие кварца

обуславливает их хорошую обрабатываемость и добычу блоков камнерезными машинами.

Выход блоков из горной массы 38%, в том числе I и II групп — 7,6%, III — 10,5%, IV — 15% и V — 5,6%. Выход полированных плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 13,4%.

Известняк удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий» и ГОСТ 9480—77 «Плиты облицовочные пиленые из природного камня». Отходы от добычи блоков пригодны для переработки на щебень (ГОСТ 8267—82 «Щебень из

естественного камня для строительных работ»).

Область применения: плиты используются для отделки внутренних стен интерьеров, облицовки колонн.

Месторождение расположено в Туркменской ССР, в Ашхабадском районе, в 8 км от ж.-д. ст. Геокепте, в 25 км от г. Безмеина, где планируется производство облицовочных изделий.

Месторождение разведано по заявке Министерства промышленности строительных материалов Туркменской ССР, в ведении которого оно находится.

## Облицовочные камни УзССР

### Применение, добыча и обработка облицовочных камней

По темпам развития и достигнутым результатам в области расширения сырьевой базы и роста производства облицовочных изделий Узбекская ССР занимает ведущее место в СССР.

В послевоенные годы в республике числилось всего лишь два месторождения с запасами, утвержденными территориальной комиссией по запасам (ТКЗ УзССР): Газганское цветного мрамора и Аман-Кутанское серого мрамора (Самаркандская область). Объем добычи блоков не превышал 2 тыс. м<sup>3</sup> в год.

По состоянию на 1 января 1982 г. в республике разведано 22 месторождения, в том числе: десять — мрамора, пять — гранита, три — гранодиорита, два — габбро и два — мраморизованных известняков. Обогатили палитру цветных облицовочных камней Узбекистана светло-серые граниты Лянгарского месторождения, красные Чаркасарского и Зарабагского, габбро оригинальной расцветки Зарабагского месторождения, полосчатые мраморы Мальгузарского, кремо-

вые Шараксайского и светло-серые полосчатые мраморы месторождения Зарбанд.

В результате разведочных работ 1980—1981 гг. выявлены новые проявления высокодекоративных мраморов (Джам II, Кахралысай, Мальгузарское).

Из общего количества разведанных месторождений, запасы которых утверждены Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых (ГКЗ СССР), по состоянию на 1 января 1982 г. разрабатывается уже 15 месторождений, в том числе три — гранита, два — гранодиорита, восемь — мрамора, два — мраморизованного известняка.

Годовая производительность карьеров колеблется от 17 (на наиболее крупном Газганском) до 4 тыс. м<sup>3</sup> на осваиваемых вновь месторождениях, в частности гранитных.

Суммарный объем добычи блоков в 1980 г. составил в республике 38 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе 15 тыс. м<sup>3</sup> гранитных и 23 тыс. м<sup>3</sup> мраморных. По объему производства мраморных облицовочных изделий республика занимает второе (после РСФСР) место.

На наиболее крупном Газганском карьере добывают блоки цветного высокодекоративного мрамора. Мраморная залежь просле-

жена по простиранию на несколько километров. Падение ее юго-западное под углами 30—40°. Добыча блоков ведется комбинированным способом: канатными пилами, контурной отбойкой детонирующим шнуром (ДШ) и гидроклиновыми установками «Дадра». Бурение шпуров производят сжатым воздухом. Блоки на борт карьера поднимают деррик-кранами фирм «Пеллигрини» и «Бенетти» (Италия).

В десятой пятилетке годовая производительность карьера по блокам возросла с 12 до 17 тыс. м<sup>3</sup>. Предусматривается дальнейшее увеличение мощности карьера. Блоки поставляются камнеобрабатывающим комбинатам и заводам Москвы, Ленинграда, Киева, «Саянмрамору» Кондопожскому заводу, а также идут на экспорт.

Газганский мрамор пользуется особенно большим спросом благодаря его высоким декоративным свойствам. Он широко применяется в отделке монументальных зданий и сооружений Ташкента, Москвы, Ленинграда и других городов.

Производство облицовочных изделий (облицовочных плит и архитектурно-строительных изделий из природного камня) растет в республике достаточно высокими темпами: в 1970 г. — 57 тыс. м<sup>2</sup> плит, 4,8 тыс. м<sup>3</sup> блоков мраморных и 5,2 тыс. м<sup>3</sup> гранитных, 94 тыс. т мраморной крошки; в 1980 г. — 320 тыс. м<sup>2</sup> плит, 23,4 тыс. м<sup>3</sup> блоков мраморных, 15,8 тыс. м<sup>3</sup> гранитных, 414 тыс. т мраморной крошки 41, тыс. т. гранитной.

Камнеобрабатывающие комбинаты и заводы находятся в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Обработка мрамора и гранита ведется заводами и отдельными цехами, расположенными в разных пунктах республики. Наряду с крупными Газалкентским и Ташкентским камнеобрабатывающими комбинатами имеются заводы средней производительности (Нукусский, Ахангаранский, Китабский и др.) и небольшие цехи по обработке камня непосредственно на карьерах.

Такая структура размещения (частичная переработка на месте добычи) рациональна, так как помимо других преимуществ позволяет утилизировать блоки, имеющие отклонения от ГОСТ, однако пригодные для переработки. Например, цех камнеобработки Газганского карьероуправления производит в год более 10 тыс. м<sup>2</sup> качественных плит и изделий из блоков, имеющих отклонения от требований стандарта в силу специфических природных условий и поэтому не подлежащих реализации.

В республике проводится специализация камнеобрабатывающих предприятий (по обработке гранита и других прочных пород — Ташкентский и Ахангаранский заводы, мрамора — Газалкентский и др. комбинаты), что уже в 1981 г. дало положительные результаты: увеличился выпуск продукции, рост производительности труда, специализации оборудования и др.

Камнеобрабатывающие заводы республики хорошо наладили производство тонких (20 мм) гранитных и мраморных плит, чем добились лучшего использования сырья; отходы от окантовки мраморных плит пригодны для производства плит художественной мозаики.

Крупные новостройки г. Ташкента, в частности, станции метрополитена облицованы мрамором и гранитом, почти полностью добытыми на месторождениях Узбекистана. Так, облицовка из мрамора Нуратинского и других месторождений украсила здание Концертного зала в г. Ташкенте.

Производство облицовочных изделий достигло в 1980 г. 320 тыс. м<sup>2</sup>. Намечается дальнейшее увеличение производства облицовочных изделий из природного камня и соответственно увеличение добычи блоков в 1985 г. до 55 тыс. м<sup>3</sup> в год.

В одиннадцатой пятилетке предусматривается строительство камнеобрабатывающего завода в г. Каттакургане, вблизи которого расположен ряд новых разведанных месторождений облицовочного камня.

В области развития сырьевой базы ведутся планомерное выявление новых проявлений облицовочного камня и их изучение, осуществляемые экспедицией «Химгеолне-руд» объединения «Ташкентгеология» и экспедициями объединения «Самаркандгеология» Министерства геологии Узбекской ССР.

## **Характеристика облицовочных камней месторождений УзССР**

### **Мрамор Актаусского месторождения**

Мрамор светлый, местами светло-серый, иногда полосчатый, среднезернистый. Месторождение приурочено к мощной толще мраморов актаусской свиты раннего силура. Толща прослежена на 900 м, средняя мощность ее 55 м. Залегание моноклинальное, углы падения 60—90°.

Выход блоков из горной массы порядка 30%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков толщиной 22 мм — 15 м<sup>2</sup>.

Оптимальная фактура обработки поверхности плит — полированная и «под шубу».

По физико-механическим свойствам мрамор удовлетворяет требованиям стандартов.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн и других внутренних и наружных элементов зданий и сооружений. Применен, в частности, на здании концертного зала в г. Ташкенте, в фактурах полированной и «под шубу». Отходы от добычи блоков пригодны для производства щебня и песка декоративных (мраморной крошки).

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Нуратинском районе, в 65 км от г. Навои, в 5 км от райцентра Нураты.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Разрабатывается Газганским карьероуправлением. Мра-

морные блоки поставляются заводам Узбекистана, а также вывозятся за пределы республики.

### **Мрамор Акчинского месторождения**

Мрамор мелкокристаллический, светло-серый и розовый.

Толща карбонатных пород позднего девона, представленная мраморизованными известняками и доломитами северо-восточного простирания, прослежена на 1,5 км при ширине 100—150 м. Мраморы приурочены только к отдельным участкам верхних слоев толщи. Они прослежены на протяжении 340 м при ширине 40—60 м. Падение толщи восточное, углы падения 20—40°. Вскрытая мощность мрамора 38 м; в северо-восточной части месторождения она снижается до 17 м.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,73 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,7 г/см<sup>3</sup>, пористость 1,55%, водопоглощение 0,24%.

Выход блоков из горной массы, определенный опытной добычей, — 6%, т.е. нерентабельный.

Низкий выход блоков predeterminedил переоценку запасов месторождения на мраморную крошку; для этих целей оно и разрабатывается. Светло-серая мраморная крошка реализуется строительным организациям Узбекской ССР, Таджикской ССР и РСФСР.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР в Ташкентской области, в 93 км от г. Ташкента и в 2 км от ж.-д. ст. Акча.

Месторождение находится в ведении Алмалыкского камнеобрабатывающего комбината Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР, которым оно разрабатывается для производства щебня и песка декоративных.

### **Мрамор месторождения Аман-Кутан**

Мрамор мелко- и среднезернистый, темно-серый, рисунчатый, трещиноватый,

декоративный (в косых срезах декоративность повышается, рис. 61).

Месторождение приурочено к метаморфическому комплексу палеозоя. Простирается мраморной толщи широтное, падение южное под углами 70—80°. Разведанная мощность мраморной толщи — более 200 м. Среди толщ серых мраморов встречается мрамор розовой окраски. Этот слой выклинивается на коротком расстоянии.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса 2,64—2,76 г/см<sup>3</sup>, потери при истирании 0,84 г/см<sup>2</sup>, прочность при сжатии 84—126 МПа. Мрамор морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 32%, выход плит толщиной 20—25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14 м<sup>2</sup>. Мрамор хорошо полируется. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: плиты в сочетании с более светлыми мраморами, например с газганским, используются для отделки лестничных переходов, интерьеров, облицовки колонн и других элементов зданий и сооружений, устройства лестниц и настила полов.

Рис. 61.  
Мрамор. Месторождение Аман-Кутан



Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в 50 км от г. Самарканда, вблизи кишлака Аман-Кутан.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно разрабатывается в небольших количествах — около 1 тыс. м<sup>3</sup> горной массы в год. Прирост запасов возможен.

### Мрамор Аркутсайского месторождения

Мрамор среднезернистый, плотный, белого и серого цвета.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,69—2,81 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,67 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,24—0,82%, предел прочности на сжатие 90—120 МПа. Марка морозостойкости Мрз «25». Мрамор хорошо полируется.

Мраморная толща в форме полосы северо-восточного простираения прослежена по простираению на 5—6 км. Углы падения 50—70, реже до 80°. В толще выделяются три разновидности мрамора: белый, серый и черный. Запасы утверждены по каждой разновидности мрамора ТКЗ Министерства геологии Узбекской ССР в небольших количествах, порядка 400 тыс. м<sup>3</sup> для белого и серого и 50 тыс. м<sup>3</sup> для черного.

В 1974 г. запасы мраморов переутверждены территориальной комиссией по запасам Министерства геологии Узбекской ССР на мраморную крошку. Выход крошки 60—65%.

Область применения: для облицовки интерьеров, колонн и других элементов зданий. Белым мрамором облицована одна из станций Ленинградского метрополитена.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Ташкентской области, в 12 км от ж.-д. ст. Ходжикент и в 27 км от Газалкендского камнеобрабатывающего комбината.

Месторождение находится в ведении Газалкендского комбината Министерства

промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно разрабатывается на бутовый камень для переработки на декоративные щебень и песок.

### **Мраморизованный известняк Бадамзарского месторождения**

Мраморизованный известняк мелкозернистый, плотный, темно-серый и черный. Продуктивная пачка карбонатной толщи среднего девона представлена переслаиванием темно-серых и черных мраморизованных известняков. Падение южное, углы падения 25—55°. Мощность отдельных слоев 0,05—1,2 м. Мощность пачки 70—120 м.

Физико-механические свойства мрамора: объемная масса 2,6 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,1—1%, предел прочности при сжатии 50—130 МПа, потери при истирании 0,36 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков (преимущественно небольшой толщины) из горной массы — 26—30%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — до 10 м<sup>2</sup>. Полируемость известняков удовлетворительная.

Область применения: используется для облицовки наружных и внутренних частей зданий и настила полов, а также для отделки колонн в сочетании с камнем более светлой окраски.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Кашкадарьинской области, в 30 км от ж.-д. ст. Китаб.

Месторождение находится в ведении Китабского производственного объединения Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Разрабатывается Китабским камнеобрабатывающим заводом.

### **Мрамор Биркунликского месторождения**

Мрамор крупнозернистый, массивный, белый, серый, пятнистый и полосчатый. Возраст мраморов — ранний девон. Мрамор инъецирован межпластовыми гранитами

и разобшен на несколько отдельных тел протяженностью 150—170 м, мощностью 20—90 м. Падение тел северо-восточное, под углами 40—60°.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,6—2,75 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение до 0,5%, предел прочности при сжатии 50—152 МПа, потери при истирании не более 0,82 г/см<sup>2</sup>. Мрамор морозостоек.

Выход блоков из горной массы в среднем 10%. Оптимальная фактура обработки мраморных плит — полированная.

Область применения: производство мраморной крошки (щебень и песок декоративные).

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Китабском районе Кашкадарьинской области, в 26 км от ж.-д. ст. Китаб.

Месторождение находится в ведении Китабского производственного объединения Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно разрабатывается на мраморную крошку Китабским камнеобрабатывающим заводом.

### **Мрамор месторождения Джам.**

Мрамор среднезернистый, белый, иногда с сероватым оттенком (рис. 62), иногда желтовато-коричневый. Мощность продуктивной толщи до 200 м, падение моноклиналиное, юго-восточное под углами 45—70°.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,7 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,62 г/см<sup>3</sup>, пористость 1,7%, предел прочности при сжатии 47—101 МПа, потери при истирании до 2,2 г/см<sup>2</sup>. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы на восточном участке — 21%. Возможный размер блоков 2—4 м<sup>3</sup>. Выход плит толщиной 20—25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — до 17 м<sup>2</sup>. Мрамор хорошо принимает полировку. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

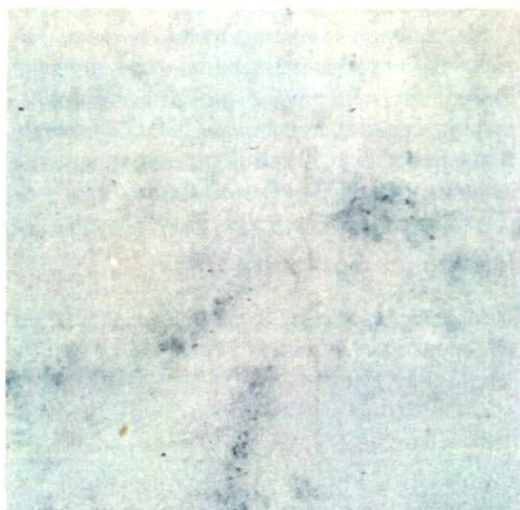


Рис. 62.  
Мрамор. Месторождение Джам

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров и других элементов внутренних частей зданий и сооружений, облицовки колонн, изготовления подоконных плит и других архитектурно-строительных изделий. Западный участок разрабатывается взрывным способом на щебень для переработки на крошку.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в 60 км от г. Самарканда и в 9 км от ж.-д. ст. Улус.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Белорусской ССР, которое и разрабатывает восточный участок на блоки, а западный — на мраморную крошку. Рельеф месторождения благоприятен для развития почвоуступной системы добычи блоков с применением камнерезных и баровых машин.

Введение почвоуступной системы разработки повысило выход блоков из горной массы и их качество. Количество утвержденных запасов обеспечивает увеличение производительности карьера. Близость к ж.-д. ст. Улус обуславливает низкие транспортные затраты.

### Мрамор месторождения Газган

Мрамор тонкозернистый, многоцветный: белый, розовый, серый, до черного включительно с постепенными переходами окрасок в одной плите. По многообразию расцветок и декоративности относится к уникальным (рис. 63). Мраморная толща актаусской свиты силура с моноклиналим восточным падением под углом 30—40° разведана по простиранию на 4 км. Месторождение состоит из пяти участков, расположенных по простиранию залежи. Мощность мрамора более 80 м.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,70 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,1%, предел прочности при сжатии 90МПа, потеря при истирании 2,1 г/см<sup>2</sup>.

Выход блоков из горной массы — 30—36%. Выход плит толщиной 20 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 15 м<sup>2</sup>. Оптимальная фактура обработки плит — полированная.

Область применения: используется для отделки интерьеров и других элементов внутренних частей зданий и сооружений. Низкая

истираемость газганского мрамора позволяет применять его для настила полов в местах с интенсивным движением людских потоков (например, на станции «Маяковская» в Московском метрополитене). Он украшает здания и сооружения Ташкента, Москвы, Ленинграда и других городов СССР. Газганский мрамор получил высокую оценку на Международных выставках в Нью-Йорке (1939 г.) и в Париже (1940 г.)

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Самаркандской области, в 83 км от ж.-д. ст. Кермине (Навон).

Месторождение находится в ведении производственного объединения «Бухарамрамор» Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно разрабатывается с 1932 г. Объем добычи блоков в 1964 г. составил 600 м<sup>3</sup>, в 1980 г. — до 18 тыс. м<sup>3</sup>. Мрамор поставляется камнеобрабатывающим заводам Москвы, Киева, Ленинграда, а также Карелии, комбинату «Саянмрамор» и частично идет на экспорт. Значительное количество отходов от добычи блоков, в основном многоцветного мрамора,

диктует необходимость их использования (например, для производства искусственных блоков на цементном вяжущем с заполнителем из цветного мрамора).

### Мрамор месторождения Зарбанд

Мрамор среднезернистый, массивный, голубовато-серый, однотонный и серо-полосчатый, декоративный (рис. 64). Месторождение приурочено к мощной (до 200 м) пачке массивных и массивно-слоистых мраморов актаусской свиты, прослеженной по простиранию на 5 км. Падение пачки северо-восточное под углами 75—80°.

Выход блоков из горной массы — 36,5%, в том числе крупных блоков (II и III группы) — 25,3%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 14—15 м<sup>2</sup>. Мрамор хорошо полируется.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,71 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,92%, предел прочности при сжатии 40—126 МПа. По истираемости он пригоден для настила полов в местах с интенсивностью движения

Рис. 63.  
Мрамор. Месторождение Газган

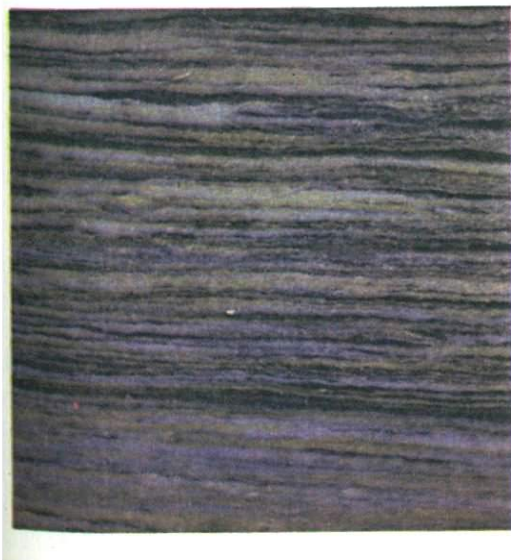


Рис. 64.  
Мрамор. Месторождение Зарбанд



менее 100 чел/ч. Марка морозостойкости Мрз «25».

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн, стен и других внутренних частей зданий, сооружений, производства подоконных плит и других архитектурно-строительных изделий. Отходы от добычи блоков пригодны для переработки на щебень и песок декоративные.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Самаркандской области, в 45 км от строящегося Каттакурганского камнеобрабатывающего завода.

Месторождение и карьер находятся в ведении Самаркандского производственного объединения Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. На месторождении ведется проектирование механизированного карьера и опытно-промышленная добыча блоков. По условиям залегания и системе трещиноватости массива резательная технология добычи блоков увеличит их выход из горной массы.

### **Мрамор месторождения Кахралысай**

Мрамор мелкозернистый, светло-желтый, иногда полосчатый. Декоративные свойства мрамора высокие, характерен теплый тон мрамора (рис. 65). В толще мрамора встречаются карбонатно-слюдистые прослои мощностью несколько сантиметров, а в разрезе карбонатной толщи — темно-серые разновидности мрамора.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,73 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,60—2,72 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,3%, водопоглощение 0,13%, предел прочности при сжатии 75 МПа, коэффициент размягчения 0,77—0,99. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков при разработке мрамора на мраморную крошку — 24,5%. Выход плит толщиной 30 мм — 9,82 м<sup>2</sup> из 1 м<sup>3</sup> глыб, полученных взрывным способом. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.



Рис. 65.  
Мрамор. Месторождение Кахралысай

Область применения: в виде плит используется для отделки интерьеров, облицовки колонн и стен внутренних частей зданий. Опыта применения в наружных облицовках пока нет.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Каракалпакской АССР, в 50 км от ж.-д. ст. Джумуртау.

Месторождение находится в ведении Султануиздагского карьероуправления Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно разрабатывается на крошку с попутной добычей блоков. Запасы обеспечивают строительство карьера производительностью 5 тыс. м<sup>3</sup> блоков на амортизационный срок.

### **Мрамор Севазского месторождения**

Мрамор мелко- и среднезернистый, белый и светло-серый, полосчатый.

Протяженность карбонатной толщи раннего девона 1,2 км, мощность до 190 м, падение северо-западное, углы падения 50—60°.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,74 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,68 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,42%, предел прочности при сжатии 110 МПа, потери при истирании 0,22—1,49 г/см<sup>2</sup>, коэффициент размягчения 0,88. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 30%, выход плит толщиной 20—25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 11,2 м<sup>2</sup>. Мрамор легко обрабатывается и хорошо полируется.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров и других внутренних частей зданий и сооружений, облицовки колонн, производства подоконных плит и других архитектурно-строительных изделий.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Кашкадарьинской области, в 20 км от ж.-д. ст. Китаб, в 3 км от пос. Севаз.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно числится в резерве.

### **Мраморизованный известняк Тепаликского месторождения**

Мраморизованный известняк плотный, черный, однотонной окраски. Возраст толщи известняка, к которой приурочено месторождение, среднедевонский, падение юго-западное под углами 40—45°. Разведанная мощность 90 м, мощность отдельных слоев 20—100 см.

Физико-механические свойства известняка: плотность 2,6 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,5 г/см<sup>3</sup>, пористость до 3%, водопоглощение до 1,6%, предел прочности при сжатии 64—190 МПа, коэффициент размягчения 0,86. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 26,5%. Выход плит толщиной 25 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков — 11,57 м<sup>2</sup>. Мрамор хорошо обрабатывается и полируется.

Область применения: плиты используются

в сочетании с более светлыми мраморами для отделки колонн, нижнего пояса облицовываемых поверхностей.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Бухарской области, в 20 км от г. Навои.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно не разрабатывается и числится в резерве.

### **Мрамор Хазарновинского месторождения**

Мрамор мелкозернистый, светло-серый до белого, полосчатый. Полосы желтовато-коричневого кальцита шириной 3—15 мм расположены на различном расстоянии (обычно 0,8—1,2 см), что создает красивый рисунок мрамора и повышает его декоративные свойства.

По физико-механическим свойствам мрамор удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий». Морозостойкость мрамора при испытаниях на 25 циклов — положительная. Мрамор хорошо полируется.

Выход блоков из горной массы еще не определен.

Область применения: в плитах пригоден для отделки интерьеров, колонн и других внутренних частей зданий и сооружений; в облицовке, выполняемой малодекоративным мрамором, используется в виде вставок.

Транспортно-экономические условия месторождения благоприятны.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Самаркандской области, в 17 км от Кашкадарьинского камнеобрабатывающего завода, в 3 км от шоссе.

Месторождение находится в стадии разведочных работ. В связи со значительной трещиноватостью массива и вследствие этого низким выходом блоков предусматривается комплексная разработка месторождения на щебень и песок декоративные (мраморная

крошка) с попутной добычей блоков. Переработку блоков на облицовочные изделия предусматривается производить на Кашкаринском камнеобрабатывающем заводе.

### **Мрамор Шараксайского месторождения**

Мрамор тонко- и мелкозернистый, белый с кремовым оттенком, высокодекоративный. Пластовая залежь широтного простирания прослежена на 6,5 км, падение южное под углами 60—90°. Мощность залежи 10—160 м. Месторождение расположено на высоте 2000 м.

Физико-механические свойства мрамора: плотность 2,72 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,69 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,8%, водопоглощение 0,3%, потери при истирании до 1,46 г/см<sup>2</sup>.

Выход блоков из горной массы порядка 20%. Преобладающий размер блоков, установленный пробной добычей, IV группы 0,4—0,7 м<sup>3</sup>. Не исключается получение блоков и больших размеров. Мрамор хорошо обрабатывается и полируется.

Область применения: плиты используются для облицовки колонн, внутренних частей зданий и сооружений, требующих высокохудожественной отделки, производства архитектурно-строительных изделий. Возможность применения шараксайского мрамора для скульптурных целей не изучена.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Джизакском районе Сырдарьинской области, в 45 км от ж.-д. ст. Ломакино и в 200 км от г. Ташкента.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно не разрабатывается — находится в резерве. Крупные запасы обеспечат разработку на длительный срок. Ввиду высоких декоративных свойств мрамора разработка месторождения может быть ускорена, возможно, экспедиционным путем.

### **Гранодиорит Актаусского месторождения**

Гранодиорит среднезернистый, порфиоровидный, биотитовый, массивной текстуры, светло-серый.

По физико-механическим свойствам гранодиорит пригоден для производства блоков из природного камня для получения облицовочных изделий (ГОСТ-9479—76), плит облицовочных пиленых (ГОСТ 9480—77), камней бортовых из горных пород, а отходы от добычи блоков идут на щебень для строительных работ. Гранодиорит морозостоек.

Высокий выход крупноразмерных блоков из горной массы (II и III групп 29,6%) при суммарном выходе 34,5% свидетельствует о благоприятной системе трещиноватости массива. Выход плит толщиной 30—40 м из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10 м<sup>2</sup>, что также является благоприятным фактором. Гранодиорит полируется до зеркального блеска, иногда неравномерно. Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения гранодиорита: плиты используются для облицовки цокольной части и других элементов зданий и сооружений, настила полов, устройства лестничных маршей, а также как бортовой камень. Отходы от добычи блоков пригодны для производства щебня для дорожного строительства и других назначений.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Каракалпакской АССР, в 85 км от г. Нукус.

Месторождение разрабатывается Султануиздагским карьероуправлением Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР.

### **Габбро Акчинского месторождения**

Габбро пироксен-роговообманковое, темно-серое (рис. 66). На месторождении изучены две вытянутые в северо-западном направлении площади, более свободные от тектонических трещин и даек.



Рис. 66.  
Габбро. Месторождение Акчинское

Физико-механические свойства габбро: плотность 2,77—3,1 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,95 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,12%.

Система трещиноватости массива предопределяет неправильную форму блоков с острыми углами между гранями, что приводит к большому количеству отходов при их обработке. Выход блоков из горной массы — 20,6%, однако он снижается до 7,8% после придания блокам правильной формы, требуемой стандартом. Габброидные породы пригодны также для каменного литья и производства минеральной ваты.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Ташкентской области, в 2 км от ж.-д. ст. Акча и в 1 км от месторождения гранита Акча.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно не разрабатывается, находится в числе резервных.

#### Гранодиорит Гурмакского месторождения

Гранодиорит светло-серый, мелкозернистый, биотитовый с порфириновидными выде-

лениями таблитчатой формы размерами 1×2 см, плотный.

Минеральный состав гранодиорита: плагиоклаз, кварц, биотит и роговая обманка.

Физико-механические свойства гранодиорита: плотность 2,67 г/см<sup>3</sup>, пористость 0—6%. Гранодиорит морозостоек.

Выход блоков из горной массы — 38—42%. Горнотехнические условия благоприятные.

Область применения гранодиорита: плиты используются для облицовки цокольных частей зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в 50 км от г. Самарканда.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно разрабатывалось в 1969 г. В настоящее время переведено в группу резервных. Запасы по промышленным категориям 0,5 млн. м<sup>3</sup>, вероятно, могут быть увеличены.

#### Гранит и габбро Зарабагского месторождения

Гранит средне- и мелкозернистый, массивный, розового и серого цвета. Габбро серозеленого цвета. Декоративные свойства гранита и габбро высокие. Гранитный массив прослежен на значительной площади. На участке разведки он рассечен мощной (шириной до 30 м) дайкой габбро.

#### Физико-механические свойства

	Гранит	Габбро
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,63	2,88
Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	2,54	2,78
Пористость, %	1,82	1,88
Водопоглощение, %	0,75	0,68
Потери при истирании, г/см <sup>2</sup>	0,28	0,29
Предел прочности при сжатии, МПа	150	216
Марка морозостойкости	Мрз	«50»

Выход блоков из горной массы: гранита 35,7%, габбро 32,3%. Возможный размер блоков: гранита до 4 м<sup>3</sup>, габбро до 2 м<sup>3</sup>. Выход плит толщиной 40 мм из 1 м<sup>3</sup> блоков: гранитных 9,7, габбро 9,6 м<sup>2</sup>. Гранит хорошо обрабатывается и полируется.

Область применения: блоки используются для оснований монументов и памятников, плиты — для облицовки цокольной и других наружных частей зданий и сооружений, колонн, настила полов и лестничных маршей и других видов облицовочных работ.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Сурхандарьинской области, в 60 км от ж.-д. ст. Болдырь и 35 км от г. Шарабада.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. На месторождении ведется опытно-промышленная добыча блоков.

### Гранит месторождения Курасай

Гранит средне- и крупнозернистый, биотитовый, светло-серый. На месторождении есть локальные участки розового и красного гранита, содержащего розовый калиевый полевой шпат (рис. 67).

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 18—25, калиевого полевого шпата 30—35, кварца 25—35, биотита, реже мусковита 2—5.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,64 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,62 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,28%, прочность при сжатии 117 МПа, коэффициент размягчения 0,91.

Месторождение характеризуется исключительно крупной блочностью. Блоки преимущественно I и II групп. Выход блоков из горной массы — 40%. Гранит хорошо обрабатывается и полируется.

Область применения: монолиты используются для постаментов подobeliski, монументы, памятники, плиты — для облицов-



Рис. 67.  
Гранит. Месторождение Курасай

ки цокольной части промышленных зданий и сооружений, колонн. Мелкие глыбы могут перерабатываться на бортовой камень.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в 14 км от асфальтированного шоссе Самарканд — Бухара и в 48 км от ж.-д. ст. Зарабулак (пос. Акташ).

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Будет разрабатываться производственным объединением «Самаркандмрамор». Здесь ведется опытно-промышленная добыча блоков. После утверждения запасов Государственной комиссией по запасам полезных ископаемых при Совете Министров СССР на месторождении предусматривается проектирование крупного механизированного карьера.

### Граниты Лянгарского месторождения

На месторождении выявлены граниты светло-серые и розовые. Разведанные участки расположены на расстоянии 2,5 км друг от друга. Разрабатывается гранит светло-серый, а участок с розовым гранитом нахо-

дится в стадии изучения. Гранит лейкокра-  
товый, биотитовый, среднезернистый, свет-  
ло-серый, иногда с сиреневатым оттенком.

Минеральный состав (в %): плагиокла-  
за 30—35, калиевого полевого шпата 30—  
40, кварца 25—30, биотита и аксессуарных  
минералов — до 8.

Физико-механические свойства серого  
гранита: плотность 2,66 г/см<sup>3</sup>, объемная  
масса 2,61 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,61%,  
прочность при сжатии 156 МПа, потери  
при истирании низкие — до 0,38 г/см<sup>2</sup>. Мар-  
ка морозостойкости Мрз «50».

Гранит обладает способностью раскалы-  
ваться в заданном направлении с ровной  
поверхностью раскола, что существенно  
повышает его ценность.

Система трещиноватости гранитного мас-  
сива дает возможность получения средне-  
и крупноразмерных (3—6 м<sup>3</sup>) блоков. Вы-  
ход блоков из горной массы — 39%, в том  
числе I группы — 7,5%, II — 23%, III —  
8%. Выход плит толщиной 30 мм из 1 м<sup>3</sup> бло-  
ков — 16 м<sup>2</sup>.

Гранит полируется до зеркального блеска.  
Оптимальная фактура обработки поверх-  
ности плит — полированная.

Область применения: плиты используются  
для облицовки колонн, наружных частей  
зданий и сооружений, настила полов,  
устройства лестничных маршей в местах  
с интенсивным движением людских потоков.

Месторождение расположено на террито-  
рии Узбекской ССР, в Нарпайском районе,  
в 70 км от ж.-д. ст. Зарабулак.

Месторождение находится в ведении Ми-  
нистерства промышленности строительных  
материалов Узбекской ССР. Разрабатыва-  
ется производственным объединением «Са-  
маркандмрамор». Блоки гранита постав-  
ляются и за пределы республики.

### **Гранит Севасайского месторождения**

Гранит светло-серый, преимущественно  
среднезернистый, порфировидный, по окрас-

ке относится к наиболее светлым из всех  
разрабатываемых в СССР гранитов.

Минеральный состав гранита (в %): по-  
левого шпата 35—37, плагиоклаза 32—35,  
кварца 15—18, биотита 10—12.

Физико-механические свойства гранита:  
плотность 2,65 г/см<sup>3</sup>, пористость 0—4%,  
водопоглощение 0,20—0,97%, предел проч-  
ности при сжатии 90—110 МПа. Марка  
морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков — 28—30%. Возможно по-  
лучение блоков объемом 3—4 м<sup>3</sup>.

Гранит хорошо полируется. Оптимальная  
фактура обработки поверхности — полиро-  
ванная.

Область применения: блоки используются  
для изготовления постаментов под монументы,  
плиты — для отделки цокольной части  
зданий, облицовки колонн и других элемен-  
тов зданий и сооружений, настила полов  
и лестничных маршей, мелкие блоки — для  
производства бортового камня. Отходы от  
добычи блоков могут перерабатываться на  
строительный щебень. Запасы гранита обес-  
печивают производство на длительный срок.

Месторождение расположено на террито-  
рии Узбекской ССР, в 20 км к югу от г. Са-  
марканда.

Месторождение разрабатывается Самар-  
кандским производственным объединением  
Министерства промышленности строитель-  
ных материалов Узбекской ССР.

### **Гранит Чаркасарского месторождения**

Гранит мелкозернистый, порфировидный,  
плотный, темно-красного цвета. Характерно  
наличие в граните миароловых пустот раз-  
мерами 0,1—1 см, которые несколько сни-  
жают декоративность, но не оказывают  
существенного влияния на прочностные  
свойства гранита. На месторождении отме-  
чаются мелкие дайки аплитовидных гранитов  
также красной окраски, не снижающие  
декоративных свойств гранитных плит.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,67 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,52—2,62 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,74—3,08%, водопоглощение 0,29—1,29%. Гранит морозостоек. Погодоустойчивость камня доказана его службой в климатической зоне Узбекистана.

Выход блоков из горной массы — 28%, размеры блоков более 0,7 м<sup>3</sup>. Гранит хорошо обрабатывается и полируется.

Область применения: гранит используется для облицовки наружных частей различных сооружений, парапетов, колонн и других элементов зданий и сооружений. В г. Ташкенте чаркасарским гранитом украшен музей В. И. Ленина и ряд других сооружений.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Ферганской области, в 30 км от ж.-д. ст. Пап.

Карьер находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно разрабатывается на блоки. Гранитные блоки в основном удовлетворяют нужды республики.

### Гранит Чимганского месторождения

Гранит среднезернистый, биотитовый, светло- и розовато-серого цвета. В верхней части массива гранит характеризуется матрацевидной и плитчатой отдельностью мощностью 1—8 м.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза и калиевого шпата 65—70, кварца 25—30, биотита и других темноцветных минералов — до 5%.

Физико-механические свойства гранита: плотность 2,59 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,58 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,69%. По физико-механическим свойствам гранит удовлетворяет требованиям ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

По данным предварительной разведки 1968 г. выход блоков из горной массы в опыт-

ном карьере составил 31,62%, однако по данным работ, проведенных в 1969 г., он снизился до 20%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков опытной партии — 8 м<sup>2</sup>, т. е. невысокий. Не исключено, что опытный карьер при его незначительном объеме (80 м<sup>3</sup>) пройден в зоне, затронутой выветриванием. В долине месторождения имеется много крупных (в несколько кубических метров) глыб, по качеству пригодных для производства бортового камня и ступеней. Они использовались в течение ряда лет Газалкентским камнеобрабатывающим комбинатом.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Ташкентской области, в 26 км от ж.-д. ст. Барраж.

Месторождение находится в ведении Газалкентского камнеобрабатывающего комбината Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Месторождение разрабатывается эпизодически. Запасы гранита не утверждались.

### Параамфибол месторождения Узбекистан

Параамфибол мелко- и среднезернистый, темно-серый, иногда до черного. Залегание моноклинальное, углы падения 65—80°, мощность до 30 м. Внутри толщи расположены прослои известняков мощностью от 10 см до 5 м.

Физико-механические свойства параамфибола: плотность 2,75 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,36—2,72 г/см<sup>3</sup>, пористость 0,7—1,4%, водопоглощение 0,3%, предел прочности при сжатии в воздушно-сухом состоянии 95—134 МПа, коэффициенты размягчения 0,91 и морозостойкости 0,7—0,9. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 30%, в том числе II группы — 5,8%, III — 8,7%, IV — 6,7%, V — 8,8%. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 10 м<sup>2</sup>.

Область применения: блоки используются при строительстве мемориалов, производст-

ве надгробных памятников, плиты в сочетании с более светлым камнем — для облицовки фасадов и других элементов зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в Каракалпакской АССР, в 50 км от ж.-д. ст. Джимуртау.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Разрабатывается в небольших объемах Султануиздагским карьероуправлением.

### **Гранодиорит Шавазсайского месторождения**

Гранодиорит средне- и крупнозернистый, порфиоровидный, розовато-серого цвета. Структура гранитовая, порфиоровидная; гранодиорит второй интрузивной фазы относится к среднекарбонному комплексу.

Минеральный состав (в %): плагиоклаза 36—40, кварца 15—25, калиевого полевого

шпата 25, темноцветных минералов 5—25, порфиоровидность — за счет крупных кристаллов калиевого полевого шпата.

Физико-механические свойства гранодиорита: плотность 2,68 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,54—2,64 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,4%.

Выход блоков из горной массы по данным опытного карьера — 26,2%, камня для тесаных изделий — 20,1%. Выход мелких блоков — 5,4%.

Месторождение расположено на территории Узбекской ССР, в 100 км от г. Ташкента и в 20 км от ж.-д. ст. Карахтай.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оно отнесено к резервным, однако близость к железнодорожной станции, выход блоков более 30% и другие технико-экономические условия свидетельствуют о целесообразности его освоения. Запасы обеспечивают карьер с годовой производительностью блоков 5 тыс. м<sup>3</sup> на амортизационный срок.

## **Облицовочные камни БССР**

### **Применение, добыча и обработка облицовочных камней**

Белорусская ССР не располагает пока богатыми ресурсами облицовочного камня. Производство облицовочных изделий из природного камня в республике организовано лишь в Х пятилетке, для чего построен Минский камнеобрабатывающий завод. Производительность завода — 60 тыс. м<sup>2</sup> облицовочных плит и изделий в год.

В составе сырьевой базы Белорусской ССР два месторождения: Карьер Надежды — мигматитов и Джам — белого и светло-серого мрамора (находится в Узбекской ССР).

На месторождении мигматитов ведутся

горноподготовительные работы. Предполагаемая производительность карьера 5 тыс. м<sup>3</sup> блоков в год. Мелкие блоки предусматривается использовать для производства бортового камня.

Месторождение мрамора Джам (Самаркандская область, Узбекской ССР) разрабатывается на двух участках: добыча блоков ведется на восточном, щебень, который тут же перерабатывается на мраморную крошку (щебень и песок декоративные), разрабатывается на западном. Продукция месторождения распределяется следующим образом: блоки поставляются Минскому камнеобрабатывающему заводу, а мраморная крошка — строительным организациям. Кроме того, из мраморной крошки изготавливают декоративные панели.

## Характеристика облицовочных камней месторождений БССР

### Мигматит месторождения Карьер Надежды

Мигматит мелко- и среднезернистый, серый.

Физико-механические свойства мигматита: плотность  $2,88 \text{ г/см}^3$ , объемная масса  $2,58 \text{ г/см}^3$ , пористость  $1,9\%$ , водопоглощение  $0,35\%$ , предел прочности при сжатии  $199 \text{ МПа}$ , коэффициенты размягчения  $0,9$  и морозостойкости  $0,92$ . Потери при истирании  $0,91 \text{ г/см}^2$ . Марка морозостойкости  $\text{Мрз «50»}$ .

Выход блоков из горной массы —  $26\%$ . Выход плит толщиной  $40 \text{ мм}$  из  $1 \text{ м}^3$  блоков —  $13,6 \text{ м}^2$ .

Мигматит принимает ударную обработку, полируется до зеркального блеска.

Оптимальная фактура обработки поверхности — полированная.

Область применения: плиты используются для облицовки цокольной части зданий и сооружений, парапетов, устройства лестничных маршей и настила полов в местах с интенсивным движением людских потоков (более  $100 \text{ чел/ч}$ ), мелкие глыбы — для переработки на бортовой камень, отходы от добычи — на щебень для строительных работ.

Месторождение расположено на территории Белорусской ССР, в Гомельской области, в  $150 \text{ км}$  от ж.-д. ст. Мозырь.

Месторождение находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Белорусской ССР. Оно находится в стадии горноподготовительных работ и вступит в эксплуатацию в  $1984 \text{ г.}$  Планируемый объем добычи блоков —  $5 \text{ тыс. м}^3$  в год. Блоки будут поставляться Минскому камнеобрабатывающему заводу.

## Облицовочные камни ЛатвССР, ЛитССР, ЭССР

### Применение, добыча и обработка облицовочного камня

Производство и применение облицовочных изделий из природного камня в Прибалтийских республиках имеют ограниченные объемы. Одной из причин является отсутствие месторождений с промышленными запасами декоративного облицовочного камня.

В Латвийской ССР расположено месторождение цветного декоративного гипса Саурешти. Сложные горно-геологические условия и незначительная мощность слоя, пригодного для разработки на блоки, не создают предпосылок роста подотрасли облицовочного камня. Объем производства облицовочных плит в Латвии не превышает  $6 \text{ тыс. м}^2$ , т. е. незначительный.

В Литовской ССР находится проявление высокодекоративного травертина

Петрошунай (рис. 68), но запасы его ограничены.

На Тракайском заводе строительных материалов есть камнеобрабатывающий цех, оснащенный станками для обработки твердых пород, но он работает на привозном сырье. Годовой объем производства облицовочных изделий из природного камня в республике —  $20 \text{ тыс. м}^2$ . В основном продукция этого завода используется в пределах республики.

Эстонская ССР — наиболее крупный из Прибалтийских республик производитель облицовочных изделий из природного камня. Производительность камнеобрабатывающего завода «Эстидоломит»  $140 \text{ тыс. м}^2$  облицовочных плит и изделий в год, вырабатываемых в основном из доломитов месторождений Каарма и др., расположенных на о. Сааремаа.

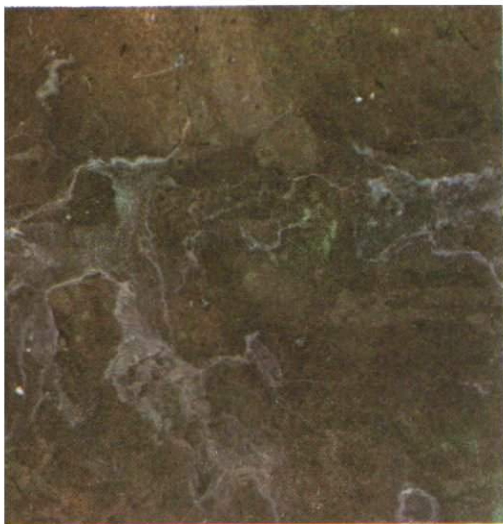


Рис. 68.  
Доломит. Месторождение Петрошунай

На месторождении Каарма выделяется две разновидности доломитов: мергелистые и плотные. Плотные доломиты характеризуются высокой погодоустойчивостью; об этом свидетельствуют находящиеся в г. Таллине и других городах республики, выполненные из доломита скульптуры XVIII в., прекрасно сохранившиеся до наших дней.

Криноидные известняки месторождения Вазалема оказались недостаточно погодоустойчивыми. Их добыча для облицовочных целей не ведется.

В целом производство облицовочных изделий из природного камня в Прибалтийских республиках находится на уровне 160—170 тыс. м<sup>2</sup>, что удовлетворяет потребность этого экономического района.

## **Характеристика облицовочных камней месторождений Прибалтики**

### **Гипс месторождения Саурешти**

Гипс мелкозернистый, сахаровидный, белый, розовый, местами яркоокрашенный, высокодекоративный. Строение гипсоносной

толщи сложное. Она выполняет мульдообразный прогиб, выклиниваясь к краям прогиба. Мощность толщи 0,35—18,5 м. В разрезе гипсовой толщи расположены слои доломитов, мергелей и глин. Для облицовочных целей могут использоваться лишь отдельные маломощные прослои гипса.

Физико-механические свойства гипса: объемная масса 2,27—2,35 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение 0,22—0,90%, предел прочности при сжатии 28—42 МПа, коэффициент размягчения 0,75—0,9.

Выход блоков из горной массы — 64—75%, выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 8,8 м<sup>2</sup>. Низкий выход плит объясняют несовершенством технологии распиловки.

Область применения: плиты используются для отделки интерьеров, облицовки колонн и других элементов зданий и сооружений.

Месторождение расположено на территории Латвийской ССР, вблизи ж.-д. ст. Саурешти. Оно разрабатывается для получения строительного и медицинского гипса. Гипс пластов 17 и 21 пригоден для разработки на блоки. Объем добычи незначителен. Производство облицовочных плит в республике не превышает 5 тыс. м<sup>2</sup>.

Месторождение и карьер находятся в ведении Министерства промышленности строительных материалов Латвийской ССР.

### **Доломит месторождения Каарма**

Доломит силурийского возраста, светлосерый и серый, в отдельных участках мергелистый. Выделяются две пачки доломита: мощность верхней 2,1 м и нижней — 1,3 м. Общая мощность промышленной толщи 1,3—4,6 м. Верхняя часть толщи мощностью 0,25—1 м выветрелая с кавернами.

Физико-механические свойства доломитов: плотность 2,83 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,03 г/см<sup>3</sup>, пористость 25%, водопоглощение 8,7%, предел прочности при сжатии 35—37 МПа, коэффициент размягчения 0,7. Марка морозостойкости Мрз «25».

Выход блоков из горной массы — 35—40%, а от твердых разновидностей доломита — до 50%. Доломит в состоянии естественной влажности легко распиливается, а в сухом приобретает значительную прочность.

Область применения: плиты используются для облицовки наружных стен зданий и сооружений в основном в пределах Эстонской ССР. Плиты поставляются и для новостроек Москвы. Необходим тщательный отбор плит. Плотные разновидности доломита обладают хорошей погодоустойчивостью даже в условиях влажного климата.

Производство (140 тыс. м<sup>2</sup> в год) облицовочных изделий из доломита месторождения Каарма осуществляется заводом «Эстидоломит».

Месторождение расположено на территории Эстонской ССР, на о. Сааремаа, в 15 км от г. Кингисеппа.

Предприятие находится в ведении Министерства промышленности строительных материалов Эстонской ССР. Оно разрабатывается на блоки. Отходы от добычи блоков перерабатываются на щебень, а мягкие и выветрелые разновидности — на известняковую муку.

## Промышленность облицовочного камня в СССР

### Краткий обзор

Подотрасль облицовочного камня в СССР находится в стадии непрерывного роста. Выпуск облицовочных и архитектурно-строительных изделий в 1981 г. достиг 6,4 млн. м<sup>2</sup> только на предприятиях системы Министерства промышленности строительных материалов СССР.

Камнеобрабатывающие предприятия Московского, Ленинградского, Свердловского, Киевского горсоветов и других ведомств производят облицовочные плиты и другие изделия из природного камня ежегодно ориентировочно в объеме 0,8 млн. м<sup>2</sup>. Трудно определить объемы производства облицовочных изделий, изготавливаемых мелкими предприятиями-цехами, входящими в состав организаций различных ведомств и колхозов. Более 130 предприятий были заняты в 1980 г. производством облицовочных изделий из природного камня.

Производственная мощность их ежегодно увеличивается как за счет модернизации оборудования и интенсификации процессов, так и за счет установки новых станков по-

вышенной производительности. Ряд крупных предприятий перекрывал свою проектную мощность.

Уверенно наращивают производительность камнеобрабатывающие предприятия Минстройматериалов Украины и Российской Федерации (объединение «Росмраморгранит»). В конце десятой пятилетки и начале одиннадцатой организовано производство облицовочных материалов в г. Минеральные Воды (Ставропольский край) и в районе г. Новокузнецка.

Увеличили выпуск облицовочных изделий в начале одиннадцатой пятилетки министерства промышленности строительных материалов Азербайджанской ССР, Армянской ССР и Узбекской ССР, увеличивается производство облицовочных материалов из природного камня и в автономных республиках: Кабардино-Балкарской, Карачаево-Черкесской и Удмурдской.

Организуется добыча блоков на вновь разведанном Ходжинском месторождении (Ставропольский край) розово-красных мраморизованных известняков, имеющих высокие декоративные свойства.

Значительное развитие получает в ряде союзных республик производство мозаичных, брекчиевидных и прессованных плит на базе цветного мрамора и цементном вяжущем или на полимерных смолах.

В 1981 г. в РСФСР, Украинской ССР, Узбекской ССР, Грузинской ССР и Таджикской ССР таких плит было произведено порядка 800 тыс. м<sup>2</sup>, т. е. более 10% общего производства облицовочных плит из природного камня.

Обнадеживающие результаты получены некоторыми научно-исследовательскими и производственными организациями в области производства облицовочных плит из отходов гранитных карьеров. Это одна из важных задач в подотрасли облицовочного камня.

### **Сырьевая база облицовочного камня**

Советский Союз по богатству запасов и разнообразию цветовой гаммы облицовочного камня занимает ведущее место в мире [14]. Красные и серые граниты Украины, Карелии, Урала, Таджикистана и Узбекистана, зеленые амазонитовые Казахстана, черные габбронориты и габбродиабазы, иризирующие с голубыми «глазками» лабрадориты Житомирщины (УССР), белые, розовые, стально-серые и красные мраморы Урала, Узбекистана, Забайкалья, Алтая, Армении и Грузии, нежно-кремовые известняки Крыма, белые и розовые ракушечники (см. рис. 50) Мангышлака, зеленые однотонные и рисунчатые кератофиры (см. рис. 44) — таков не полный перечень облицовочного камня СССР.

Все новые и новые месторождения мраморов и гранитов открывают геологи в различных районах необъятной территории Советского Союза.

В течение 1981—1982 гг. министерствами геологии РСФСР, Узбекской ССР и республиканскими геологическими управлениями разведаны новые месторождения, пока ба-

лансом не учтенные. В частности, в Карелии выявлены и разведаны месторождения гранитов рапакиви — Муставала, цветного мрамора — Белая гора (см. рис. 10) и Кавад-Ярви; на севере — оригинальные по декоративности габбронориты месторождений Черная Салма, в Мурманской области — уже осваиваемые промышленностью месторождения диорита — Шонгуйское (см. рис. 5) и высокодекоративных гранитов — Кузреченское.

В десятой пятилетке утверждены запасы облицовочных гранитов месторождений Моторинского и Уккомьяки. Создана сырьевая база для Минского (Белоруссия) камнеобрабатывающего завода, разведаны запасы месторождений мигматитов Карьер Надежды и белого мрамора Джам в Узбекистане.

На Урале выявлено и разведано Першинское месторождение очень плотного, прекрасно полирующегося черного известняка (см. рис. 15) и цветного мрамора — Октябрьское. Увеличены запасы цветного мрамора на Ивановском месторождении и оригинального по декоративности — на Фоминском. Прирост запасов мраморов за счет вновь разведанных и на разрабатываемых Коелгинском (см. рис. 15), Уфалейском (см. рис. 20), Мраморском месторождениях создает благоприятные предпосылки для строительства на Урале камнеобрабатывающего комбината производительностью, обеспечивающей потребности не только Урала, но и прилегающих районов.

В Западной Сибири в десятой пятилетке выявлены и разведаны новые месторождения мраморов — Изасское и Ташелгинское, находящиеся в Кемеровской области. Мрамор этих месторождений, как и Петеневского (Новосибирская область), отличается высокой декоративностью.

Несмотря на трудные транспортные условия, на Алтае разрабатываются Пуштулимское (см. рис. 19) и Ороктойское (см. рис. 17) месторождения, мрамор которых

также отличается высокой декоративностью.

Сырьевая база облицовочного камня Прибайкалья пополнилась новыми месторождениями. ГКЗ СССР утверждены запасы месторождений Бугульдейского — белого и цветного мрамора (см. рис. 11), Орленок — черного грано-диорита, Ийского — долерита. Растет добыча розового мрамора месторождения Буровщина (см. рис. 12) (ст. Слюдянка, Иркутская обл.), который применен, в частности, для облицовки интерьеров и отделки вестибюлей Краснопресненского радиуса, а также станции «Калужская» Московского метрополитена и широко используется при строительстве других зданий и сооружений.

Палитра облицовочного камня Дальнего Востока, состоящая из серого врангелевского гранита (бухта Находка) и кноррингского цветного конгломерата обогатилась розовыми гранитами Шимановского месторождения (Амурская обл.).

В Магаданской области в Бурятской АССР выявлены проявления известняков, туфов и других облицовочных камней, разведка которых, по-видимому, даст возможность построить на трассе БАМа камнеобрабатывающий завод.

Возросла сырьевая база облицовочного камня на Северном Кавказе. К разрабатываемым месторождениям Ак-Тюбинскому — светлого гранита, Джемагатскому — серого мрамора (см. рис. 13) и Агурскому — темного мраморизованного известняка добавились вновь разведанные в Северной Осетии месторождения Попово-Хуторское — известняка и Геналдонское — светлого доломита. В Кабардино-Балкарии в стадии изучения находятся месторождения Лечикайское — туфа сиреневого оттенка с хорошей блочностью, Малкинское — розового гранита (см. рис. 6), Безенгийское — светло-зеленого диабазы. В Ставропольском крае выявлены и разведываются высокодекоративные, густой розовой окраски мрамор-

ризованные известняки месторождения Балка Вишневая, а в Дагестане — рисунчатые доломиты Родниковского месторождения. Используются также серые мраморы Мартунинского или Мукулланского (см. рис. 16) месторождений, которые в форме глыб получают при вскрытии месторождения полиметаллов. Обилие цветных камней, пригодных для наружной и внутренней отделки зданий санаторного типа, а также других зданий и сооружений, являются хорошей базой для камнеобрабатывающего завода, который в настоящее время построен на Северном Кавказе.

В Азербайджанской ССР разрабатываются месторождения: Дашкесанское белого мрамора и Шахтахинское светлых травертинов, нашедшие применение для наружной отделки многих новостроек Москвы и других городов, а также Горовское и Гюльбахское месторождения мраморизованных известняков. В республике выявлены запасы мраморовидных известняков светло-розовых пятнистых на Агчайском и светло-серых плотных на Гюляблинском месторождениях. Из 11 месторождений, числящихся на балансе, в республике разрабатывается семь. Кроме того, здесь производятся облицовочные плиты из известняков, разрабатываемых на стеновые блоки. В начале одиннадцатой пятилетки ГКЗ СССР утверждены выявленные в Казахском районе Азербайджана запасы черных трахидолеритов на Мусакейском и светлых туфов на Гаджиалыларском месторождениях. Молодая в республике отрасль промышленности расширяет ассортимент добычи облицовочного камня и увеличивает его поставку за пределы республики.

В Грузинской ССР разрабатывается 20 месторождений облицовочного камня, из них 13 месторождений мраморизованных известняков, два — тешенита, одно — доломита, одно — известняков и три — туфов. В стадии подготовки находится месторождение красного гранита.

В 1981 г. ГКЗ СССР переутверждены запасы ранее разрабатывавшихся фельзитовых туфов Болнисского месторождения, представленных двумя достаточно декоративными разновидностями. Запасы промышленных групп обеспечивают возможность строительства крупного карьера. Особенности большинства месторождений облицовочного камня Грузии — сложный рельеф, неблагоприятное соотношение мощности вскрышных пород к полезной толще и необходимость производства больших объемов горнокапитальных работ.

Армянская ССР по объему производства облицовочных материалов занимает одно из первых мест в СССР. Основной вид продукции — плиты и изделия из туфов.

В республике разрабатывается 11 месторождений туфа, два — базальта, одно — монзонита и пять — мраморизованных известняков и мрамора.

В районе г. Кафана, вблизи шоссе выявлено перспективное проявление рисунчатых довольно декоративных серо-зеленых, полосчатых мраморов, разведка которых расширяет цветовую гамму облицовочных камней Армении. Название этого проявления — Аист.

Украинская ССР — традиционный поставщик облицовочных и архитектурно-строительных изделий из гранита, габбро, лабрадорита. В республике числится 77 месторождений облицовочного камня, в том числе 25 месторождений гранита и гранодиорита, 10 — габбро, 8 — лабрадорита, 16 — мрамора и мраморизованных известняков, 4 — туфа, 5 — песчаника, 7 — известняка, 2 — травертина. Разрабатываются 23 месторождения: серого гранита — Богуславское, Жежелевское (см. рис. 24), Клевовское, Коростышевское, Новоданиловское (см. рис. 25), Янцевское (см. рис. 29), Трикратненское и др., красного гранита — Емельяновское (см. рис. 23), Капустинское (см. рис. 26), Лезниковское (частично), Токовское (см. рис. 28), черного лабрадори-

та — Головинское (см. рис. 30), габбро — Слипчицкое (см. рис. 31), Слободское, туфов зеленых — Ковачское (Закарпатье), мраморизованных известняков — Большекаменецкое (см. рис. 32), мраморов на крошку — Деловацкое.

В целях более полного использования месторождений на ряде карьеров построены небольшие камнеобрабатывающие цехи. За последние годы ГКЗ СССР переутверждены запасы облицовочного камня на разрабатываемых месторождениях: Корнинском, Емельяновском, Жежелевском и др. Большой интерес представляет разведанное в десятой пятилетке Негребовское месторождение доломитового мрамора с крупными запасами, пока в ГКЗ не утверждавшимся; мрамор средне- и мелкозернистый залегает под пльвунами на значительной глубине.

Больших успехов в области расширения сырьевой базы облицовочного камня добились геологи Среднеазиатских республик и Казахстана.

В Казахской ССР разведаны и утверждены ГКЗ СССР и ТКЗ Казахской ССР запасы облицовочного камня девяти месторождений, в том числе два — гранита, одно — гранодиорита, два — мрамора, четыре — мраморизованных известняков, одно — андезитовых порфиритов. Переутверждены на облицовочный камень запасы Жетыбайского ракушечника. Такое незначительное число разведанных месторождений облицовочного камня в республике объясняется не бедностью ее недр, а запоздалым проявлением внимания и интереса к облицовочному камню.

В республике разрабатываются: Курдайское месторождение красного гранита (см. рис. 45), Майкульское — амазонитового зеленого гранита (см. рис. 48), Каратауское и Таскольское месторождения цветного мрамора (см. рис. 49), Экпендинское — светло-серого и белого мрамора, Спасское — светлого цветного мраморизованного известня-

ка. Жетыбайское розового и белого известняка-ракушечника (см. рис. 50).

За последнее время в республике выявлены проявления зеленого высокодекоративного кератофира. Разрабатываемые предприятием Министерства химической промышленности на щебень мраморизованные известняки Карабаурского месторождения обладают высокой декоративностью.

В Киргизской ССР учтено балансом запасов шесть месторождений облицовочного камня, в том числе одно — гранита, одно — гранодиорита, одно — сиенита, два — мрамора, одно — известняка. Все эти месторождения выявлены и разведаны в десятой пятилетке.

Разнообразие расцветок месторождения мрамора Арым (см. рис. 52), оригинальность рисунка и окраски месторождения известняка Сары-Таш (см. рис. 56) хорошо видны в облицовке стен, лестничных маршей нового аэропорта «Манас», а также на других новостройках г. Фрунзе.

Разработка месторождений облицовочного камня республики начата также в десятой пятилетке. Разрабатываются: месторождение Арым — белого и цветного мрамора, Сары-Таш — желтовато-светлых известняков, Картывалга — серых и розовых гранитов (см. рис. 55), Ак-Улен (периодически) — сиенитов (см. рис. 56).

Производство облицовочных изделий осуществляется Токмакским камнеобрабатывающим заводом, производительность которого намечено увеличить до 15 тыс. м<sup>2</sup> гранитных и 50 тыс. м<sup>2</sup> мраморных и известняковых плит. Республика обладает потенциальными возможностями для выявления новых месторождений облицовочного камня.

В Туркменской ССР изучение сырьевой базы облицовочного камня начато лишь в последние годы. По состоянию на 1 января 1981 г. в республике известны лишь Красноводские месторождения туфов и гранитов (участки разведки 1978—1979 гг.). Ведется изучение ряда проявлений облицовочного

камня, в частности известняков Кайлюкского и Геокептинского проявлений. На территории республики находятся знаменитые ониксы Кайлюкской пещеры.

В Таджикской ССР геологические условия определяют большие возможности для выявления месторождений облицовочного камня осадочного, метаморфического и изверженного комплексов. В республике числится 11 месторождений облицовочного камня. Это месторождения: Шайданское — красного и серого гранитов (см. рис. 60), Моголтау — светлого гранодиорита, Верхний Дальян (см. рис. 58) и Новобадское — мраморизованных известняков, Верхнее Такели — цветных конгломератов, Агаджанское — черного габбро и вновь выявленное Агаджоль — цветного мрамора (см. рис. 57), Северное — серого гранодиорита, Кобутинское — белого мрамора (разрабатывается на крошку), а также месторождения известняков.

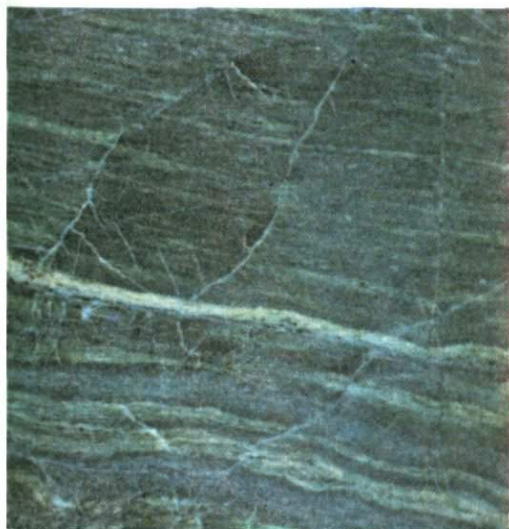
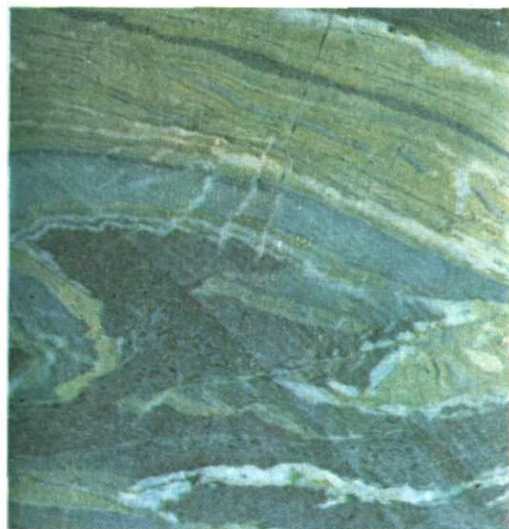
Исключительно оригинальным рисунком характеризуются плотные темно-зеленые высокодекоративные сланцы проявления Руфит (рис. 69). Проявление заслуживает

*Рис. 69.*  
*Сланцы. Проявление Руфит*



оценочных работ. Значительным резервом республики являются цветные горные породы Дарваза и Памира. Огромные толщи змеевиков (рис. 70), белые мраморы Шах-Дары и ряд проявлений других цветных горных пород, потенциально пригодных для производства облицовочных изделий, нуж-

Рис. 70.  
Змеевик. Месторождение Рузвай



даются в оценочных работах. Положительными факторами являются наличие рабочей силы и обеспечение транспортировки блоков и плит к ж.-д. ст. Душанбе и Ош автотранспортом, возвращающимся с Памира без загрузки.

Узбекская ССР занимает ведущее место как по производству архитектурно-строительных и облицовочных изделий из природного камня, так и по развитию сырьевой базы облицовочного камня. Длительное время в республике было известно и разрабатывалось два месторождения: Газган — цветного (см. рис. 63) и Аман-Кутан — серого (см. рис. 61) мраморов. По состоянию на 1 января 1981 г. в республике числится 22 месторождения облицовочного камня, в том числе: восемь — гранитов и гранодиоритов, одно — габбро, 13 — мраморов.

Кроме известных месторождений мраморов Газган и Аман-Кутан на карту республики нанесены новые месторождения: Зарбанд — полосчатого (см. рис. 64), Нурата — светлого голубовато-серого (рис. 71), Джам — белого (см. рис. 62) мраморов.

Выявлены и утверждены также запасы красного высокодекоративного гранита и оригинального по расцветке темно-зеленого габбро Зарабагского месторождения. В стадии изучения находятся проявления высокодекоративного мрамора — Хазарно-винское и Джам II. Удачное географическое положение месторождений обеспечивает строительство камнеобрабатывающих заводов, расположенных в различных областях республики. Такое размещение сырьевой базы и перерабатывающих заводов является наиболее рациональным.

В Прибалтийских республиках сырьевая база облицовочного камня представлена слабо. В балансе запасов облицовочного камня Латвийская и Литовская ССР пока не представлены. Тракайский камнеобрабатывающий завод (Литовская ССР) с годовой производительностью в 10 тыс. м<sup>2</sup> работает в основном на привозном сырье. Выявленные



Рис. 71.  
Мрамор. Месторождение Нурата

высокодекоративные травертины Латвийской ССР распространены локально. В Эстонской ССР разрабатывается месторождение доломитов Каарма, запасы которого ограничены. Переработка блоков на облицовочные плиты производится в пределах республики.

Из разведанных в СССР месторождений освоены промышленностью далеко не все. Следует сказать, что часть месторождений ввиду повышенной трещиноватости массива характеризуются низкой (8—15%) блочностью. Некоторые месторождения расположены в недостаточно благоприятных горно-геологических или транспортно-экономических условиях. Кроме того, работами геологических организаций за последние годы выявляются месторождения облицовочных камней с более высокими декоративными свойствами, что выдвигает их в число месторождений, осваиваемых в первую очередь.

По состоянию на 1 января 1981 г. в СССР освоено промышленностью и разрабатывается 144 месторождения, в том числе гранитов и гранодиоритов — 39, лабрадоритов — 7, габбро — 7, туфов — 15, известняков —

6, мрамора и мраморизованных известняков — 55.

При значительном объеме суммарных запасов облицовочного камня и большом числе имеющихся в СССР месторождений ряд экономических районов, являющихся крупными потребителями облицовочного камня, не имеет выявленных месторождений. В частности, слабо представлена сырьевая база облицовочного камня в районах восточнее Забайкалья, в том числе по трассе Байкало-Амурской магистрали. В этих районах, если позволяют геологические предпосылки, желательно выявлять запасы твердых пород (снениты, граниты, габбро и др.), пород средней прочности (мраморы, мраморизованные известняки), а также мягких пород, обеспечивающих «ассортимент» камня для облицовки и одновременно высокую производительность камнеобрабатывающего оборудования.

В заключение отметим следующее:

1) все разрабатываемые месторождения облицовочного камня обеспечены запасами, разведанными по промышленным категориям, на срок 25—30 лет (т. е. амортизационный), а в ряде случаев и на более длительные сроки;

2) значительная часть месторождений, разведанных в десятой пятилетке, характеризуется высокими декоративными свойствами облицовочного камня (мраморы месторождений Изасского, Ташелгинского, Арым, габбронориты и граниты Черной Салмы, а также зеленые кератофиры КазССР и месторождений гранита Кузреченского, Кура-сая, Зарабагского и некоторых других).

Считаем полезным приведенные сведения о многообразии цветовых особенностей облицовочных камней месторождений, расположенных в различных районах СССР, распределить по прочности и декоративным свойствам облицовочных камней.

Граниты — наиболее светлые: Ак-Тюбе (РСФСР), Севасайское (УзССР), серые, различных оттенков: Сибирское и др.

(РСФСР), Янцевское, Жежелевское и др. (УССР), зеленые (амазонитовые): Майкуль (КазССР), розовые, красные: Карлагинское, Сюсюянсаари (РСФСР), Емельяновское, Капустинское, Токовское (УССР), Зарабагское, Черкасское (УзССР);

габбронориты, габбродиабазы — черные: Ийское, Роп-Ручейское (РСФСР), Слипчицкое, Слободское и др. (УССР);

лабрадориты — черные: Головинское (УССР), темно-серые: Каменная печь (УССР).

### **Добыча блоков облицовочного камня (краткие сведения о технологии)**

Блоки облицовочного камня добывали в 1980 г. на 144 месторождениях. Производительность (в тыс. м<sup>3</sup>) карьеров по блочной продукции следующая: мраморных 2—35, гранитных 1—8.

По данным института Союзгипронеруд в 1980 г. были добыты блоки гранита, габбро, мрамора, туфа, известняка, т. е. всех разновидностей облицовочного камня. Добыча блоков мрамора и других пород средней прочности и мягких механизирована на большинстве карьеров. Степень механизации добычи гранитоидов и габбро на большинстве карьеров пока невысокая. На добыче мраморных блоков в течение 30 лет применяются камнерезные машины системы А. М. Столярова СМ-177А, а на подготовительных работах — СМ-428. Резательная технология добычи блоков указанными марками машин осуществляется на Коелгинском, Мраморском и Уфалейском карьерах производственных объединений «Челябинскмрамор» и «Уралмрамор» Министерства промышленности строительных материалов РСФСР, являющихся основными поставщиками мраморных блоков.

Блоки мрамора и других пород, добываемых камнерезной машиной системы А. М. Столярова, имеют геометрически пра-

вильную форму, что крайне важно для оптимального выхода облицовочных плит при распиловке блоков (рис. 72). Эти машины успешно работают также в карьерах Крыма, Азербайджана и на ряде других карьеров облицовочного камня.

Машина СМ-177А выпиливает блоки мрамора прочностью не более 180 МПа. Она выполняет вырезку блоков, а на горноподготовительных стадиях — проходку продольных и поперечных траншей.

Техническая характеристика машины СМ-177А следующая: производительность 2,2—4 м<sup>3</sup>/ч, диаметр фрезы 1380 мм, количество фрез 2, скорость резания фрез 28 м/мин, скорость движения машины 411—747 мм/ч, установочная мощность 24,2 кВт, масса 9400 кг.

Размер выпиливаемых блоков 1×1 м на произвольную длину (1—3 м). В целях получения более крупных блоков, необходимых для повышения коэффициента использования рабочего пространства пилорам, ведутся опыты по увеличению диаметра фрезы. Положительные результаты эксперимента обеспечили возможность получения на Коелгинском карьере блоков размером до 4 м<sup>3</sup>. Согласно данным Г. В. Бычкова («Уралмрамор»), на Коелгинском карьере (рис. 73) добыча блоков камнерезными машинами СМ-177А с 15 тыс. м<sup>3</sup> в 1970 г. возросла до 37 тыс. м<sup>3</sup> в 1980 г.

Добыча блоков на наклонных пластах в Уфалейском карьере производится комбинированным способом. Продольный рез проводят камнерезной машиной СМ-428, вертикальный рез и отделение блока от массива — баровой машиной. Себестоимость блоков, добытых камнерезными машинами, при выходе блоков из горной массы в 32% равна 44,5 руб/м<sup>3</sup>. Применение камнерезных машин, по мнению Г. В. Бычкова, целесообразно при выходе блоков из горной массы не ниже 15%. Преимущество машин А. М. Столярова — возможность работы и в зимний период.

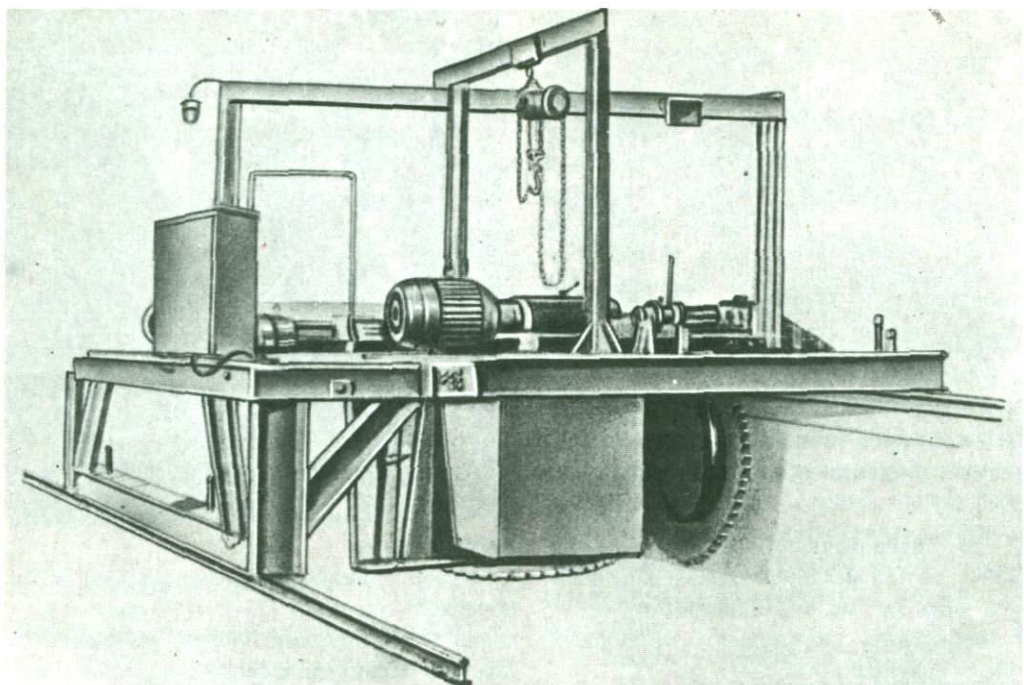


Рис. 72.  
Камнерезная машина для вырезки мраморных блоков системы А. М. Столярова (СМ-177А)



Рис. 73.  
Общий вид мраморного карьера Козелгинского месторождения

Камнерезные машины системы А. М. Столярова изготавливаются Ленинанканским заводом «Строммашина». Производство баровых машин для карьеров облицовочного камня в СССР пока не организовано.

Применение в Италии канатных пил при разработке мраморных месторождений, естественно, вызвало интерес в СССР. Необходимость охлаждать канат водой ограничивает возможность использования канатных пил в ряде климатических зон СССР.

Рационализаторы комбината «Саянмрамор» нашли возможность применения канатных пил модели «Пиллигрини» (Италия) на разработке мрамора Кибик-Кордонского месторождения и в зимних условиях. В 1984 г. на карьере работало 15 установок канатных пил. В качестве абразива используется кварцевый песок с добавлением карборунда, повышающего скорость распиловки. Производительность канатной пилы на мраморе Кибик-Кордонского месторождения 2 м<sup>2</sup> пропила в смену. Себестоимость блока, выпиленного канатными пилами, пока все еще высокая — 286 руб/м<sup>3</sup>. Опыт применения канатных пил был использован также на мраморном карьере Рускеала I (Карельская АССР).

В конце десятой пятилетки внедрение канатных пил было осуществлено Газганским карьероуправлением, на втором по объему производства блоков Газганском карьере (рис. 74, 75) Министерства промышленности строительных материалов Узбекской ССР. Оптимальные результаты канатного способа добычи блоков достигнуты комбинатом «Саянмрамор».

За последние годы на мраморных карьерах Урала появился новый вид оборудования для добычи блоков — баровые машины производства Федеративной Республики Германии (СТ-ЗОУН) и Народной Республики Болгарии (КХМ-2). Особенность работы этих машин в карьере — необходимость охлаждения водой рабочих частей бара. В условиях уральских карьеров, при ми-

нусовых температурах воздуха в течение почти шести месяцев, водное охлаждение исключается. Экспериментальные работы, выполненные с модернизированным баром машины КХМ-2 в зимний период без воды, ограничили рабочее время и объем выработанной продукции до 70% против летнего периода. Средняя производительность баровых машин (скорость рабочей подачи) СТ-ЗОУН (ФРГ) в зимних условиях снизилась с 3,75 до 2,45 м/ч. Расход зубков баровой цепи в зимних условиях увеличивается на 15—20%. Применение баровых машин только в летнее время признано экономически нецелесообразным.

Научно-исследовательские институты совместно с коллективом предприятия работают над усовершенствованием баровой машины с целью обеспечения круглогодичного цикла ее работы.

Производительность баровой машины в условиях Коелгинского карьера — 2,1 м<sup>3</sup> блоков в час, т. е. достаточно высокая.

Рассчитано, что круглогодичное использование баровой машины позволит снизить себестоимость мраморных блоков до 45 руб/м<sup>3</sup>, т. е. приблизит к себестоимости блоков, добываемых машинами конструкции А. М. Столярова.

Для применения камнерезных машин необходимы соответствующие геологические условия, а именно: горизонтальные, слабо наклонные (до 15—20°) или крутые (75—90°) углы падения полезной толщи. На пластах и залежах с углами падения 35—65—70° работа камнерезных машин осложнена. Для нормальной работы камнерезной машины СМ-177А необходим следующий фронт работы: ровная площадка-уступ шириной не менее 6 м и длиной 150 м.

На опыте Уфалейского карьера, обрабатывающего мраморный пласт с углом падения 25°, установлено, что камнерезные машины СМ-177А возможно применять в комбинации со сплошным обуриванием или со шпуровой отбойкой блоков порохом. Камне-

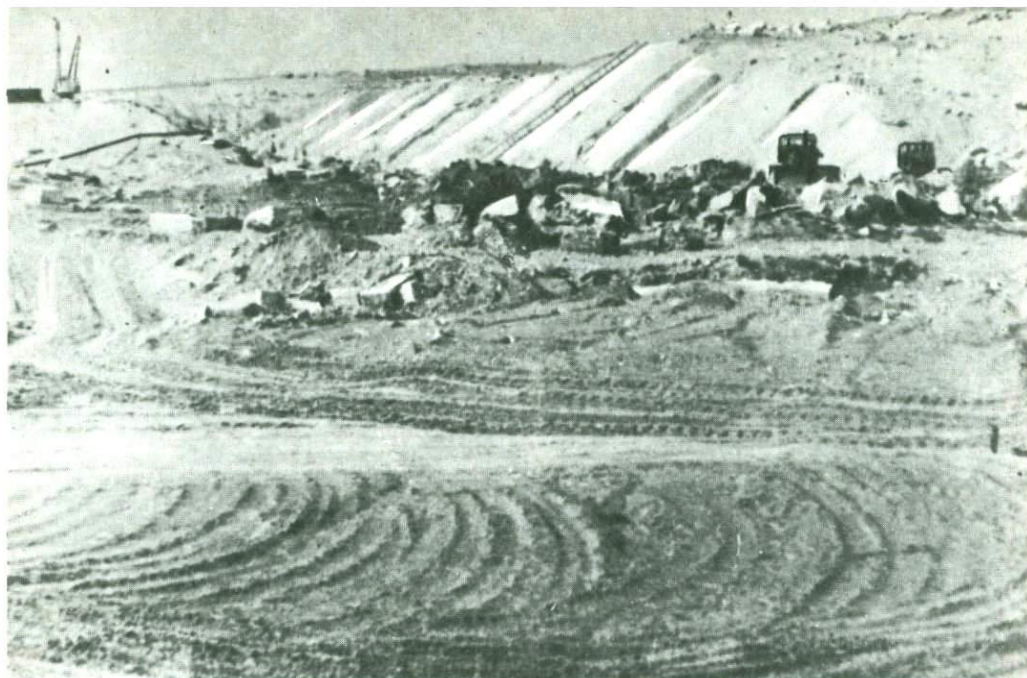


Рис. 74.  
Общий вид мраморного карьера месторождения Газган

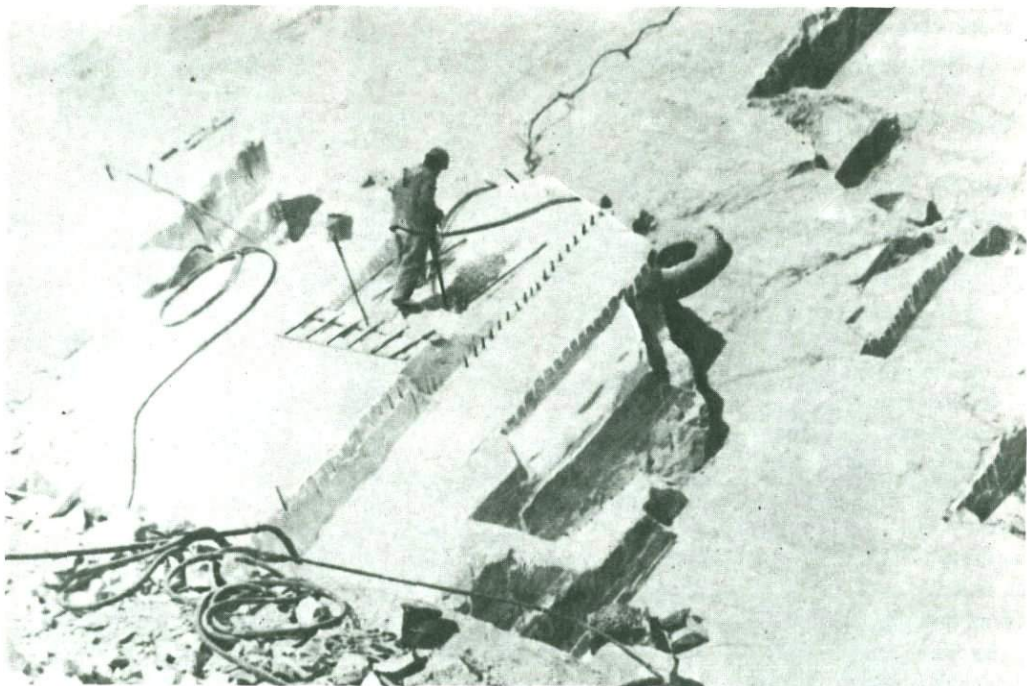


Рис. 75.  
Вырезка монолита на мраморном карьере месторождения Газган

резные машины, фреза которых армирована зубками из твердых сплавов, резко снижают производительность при разработке окварцованных мраморов. В таких условиях применяется способ отбойки от массива монолитов и блоков с помощью детонирующего шнура (ДШ) в одну, максимум в две нитки. Такое положение регламентирует ГОСТ 9479—76 «Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий».

Применение бризантных взрывчатых материалов на мраморных и гранитных карьерах запрещено, так как это создает дополнительную трещиноватость массива, снижает качество блоков и плит, выпиленных из таких блоков. При этом способе получения блоков по сравнению с другими способами добычи блоков резко снижается и выход блоков из горной массы. Оригинальный старинный метод добычи крупных монолитов с помощью промораживания шпуров изредка применяется и в наши дни.

Монолит Кудашевского гранита размером  $15 \times 5 \times 3,6$  т ( $270 \text{ м}^3$ ) для памятника Карлу Марксу в Москве был обурен шпурами, которые на ночь были залиты водой в январе. За ночь вода в шпурах замерзла, и к утру монолит от массива был отделен. Способ отделения монолитов от массива расширяющейся жидкостью находится в стадии изучения.

#### Техническая характеристика агрегатов

Количество терморезаков  
Горючее  
Окислитель  
Система подачи горючего  
Расход горючего, л/ч  
Давление подачи, МПа  
Охлаждение  
Диаметр штанги, мм  
Глубина щели, м  
Ширина —»—, мм  
Скорость продольной подачи, м/мин  
Масса, кг  
Обслуживающий персонал, чел.  
Сменная производительность в граните,  $\text{м}^2$

Отделение от массива гранитных монолитов и добыча блоков осуществляются и другими способами. Харьковским авиационным институтом им. Н. Е. Жуковского разработан термоструйный способ. Высокотемпературная газовая струя (смесь керосина с кислородом или воздушно-бензиновая) под давлением 0,4—0,9 МПа через сопло резака подается на линию контура гранитного монолита, ранее обозначенного на забое. Под действием факела кварц и другие минералы, содержащиеся в граните, растрескиваются, шелушатся и выкрашиваются, образуя узкое (8—12 см) углубление в гранитном массиве — щель. Глубина такой щели может быть доведена до 2—3,5 м, т. е. на высоту блока. Монолит, оконтуренный с трех сторон такими щелями, снизу подбуривается несколькими горизонтальными шпурами и при помощи порохового заряда отрывается от массива. Этот метод добычи гранитных блоков применяется на Емельяновском, Коростышевском, Токовском и других гранитных карьерах Украины, а также в Казахстане на Курдайском и Майкульском карьерах. Харьковским авиационным институтом сконструировано для этих целей несколько установок: 1) воздушный газоструйный терморезак ТРВ-1; 2) воздушный газоструйный термоотбойник Т-5; 3) автоматизированная установка газоструйной резки крепких горных пород в массиве УГР-2.

	Терморезак ТРВ-1	Термоотбойник Т-5	Установка УГР-2
1	1	1	3
Горючее	Бензин или керосин	Бензин или керосин	Дизельное
Окислитель	Сжатый воздух	Сжатый воздух	Сжатый воздух
Система подачи горючего	Вытеснительная	Вытеснительная	Вытеснительная
Расход горючего, л/ч	12—25	10—12	15—30
Давление подачи, МПа	0,4—0,6	0,4—0,6	0,4—0,9
Охлаждение		Воздушное	
Диаметр штанги, мм	33		
Глубина щели, м	2—3,5		5
Ширина —»—, мм	8—12		
Скорость продольной подачи, м/мин			0,1—1,3
Масса, кг	7,5—9,8	3,5	3500
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	2
Сменная производительность в граните, $\text{м}^2$	4—6	•	8—20

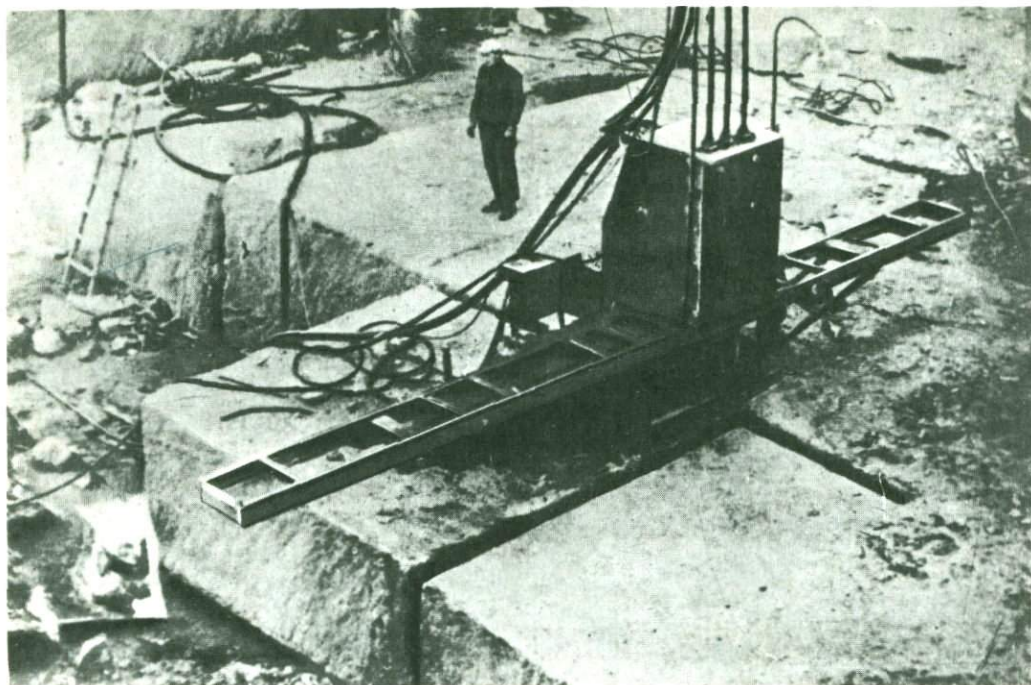


Рис. 76.  
Самоходный агрегат УГР-2

Автоматизированная установка УГР-2 представляет собой самоходный агрегат, состоящий из газоструйной камнерезной машины, блока топлива и ездовой рамы на гусеничном ходу (рис. 76). Она оснащена тремя газоструйными терморезаками, механизмами их рабочих движений и пультом управления. Продольная подача терморезаков автоматизирована. Установка УГР-2 обеспечивает ровную поверхность граней, что крайне важно для устойчивости блока при распиловке на камнеобрабатывающих заводах. Производительность установки УГР-2 — 8—20 м<sup>2</sup> реза в смену. По сравнению с ручными резаками УГР-2 обеспечивает повышение производительности в 4—5 раз.

Внедрение термоструйного способа проходки разрезных и въездных траншей на горноподготовительных работах и на добы-

че блоков обеспечивает более высокую культуру производства, повышение выхода блоков из горной массы, сохранность массива и более высокую производительность.

Второй способ добычи блоков гранита и других прочных пород, внедряемый на отдельных карьерах, — сплошное обуривание. Сконструированные для этого станки строчечного бурения представляют собой агрегат, который состоит из нескольких пневматических молотков, закрепленных на раме, и передвигается по линии забоя. Этот способ применяется и при добыче окварцованных разновидностей мраморов.

Буроклиновой способ добычи блоков, как наиболее трудоемкий, применяется лишь в единичных случаях, хотя обеспечивает хорошее качество блоков и сохранность массива.

Опыт отдельных карьеров облицовочного камня, использующих взрывной способ добычи блоков, показывает неприемлемость такого способа, так как он в 2 раза и более



Рис. 77.  
Заготовки для бортового камня.  
Емельяновский карьер, УССР

снижает выход блоков из горной массы, обуславливает дополнительную макро- и микротрещиноватость блоков и пониженный выход плит при распиловке блоков, добытых взрывным способом. Экономическая эффективность взрывного способа добычи — кажущаяся, условно выгодна для карьеров, не учитывающих будущие затраты на уборку испорченной взрывом горной массы в массиве.

Краткие сведения о способах добычи блоков облицовочного камня приведены для ознакомления читателя с этим малоосвещенным в литературе вопросом.

### **Обработка природного облицовочного камня**

Обработкой природного камня — производством облицовочных изделий в СССР занимается более 130 предприятий и цехов. Это и крупные комбинаты производительностью в несколько сотен тысяч квадратных метров облицовочных плит и изделий в год,

и предприятия с объемом производства 50—100 тыс. м<sup>2</sup>, и мелкие предприятия производительностью 5—20 тыс. м<sup>2</sup>. Значительная часть облицовочных изделий, так называемая тесаная продукция, производится непосредственно на карьерах (рис. 77, 78).

К числу крупных по объему выпускаемой продукции и технической оснащенности предприятий следует отнести: Московский камнеобрабатывающий комбинат Главмостройматериалов Мосгорисполкома; Саяно-Шушенский комбинат «Саянмрамор» Минстройматериалов СССР; Кондопожский комбинат производственного объединения «Карелстройматериалов» Минстройматериалов РСФСР; Газалкендский комбинат Минстройматериалов Узбекской ССР.

Ко второй группе предприятий относятся Черкизовский завод железобетонных из-

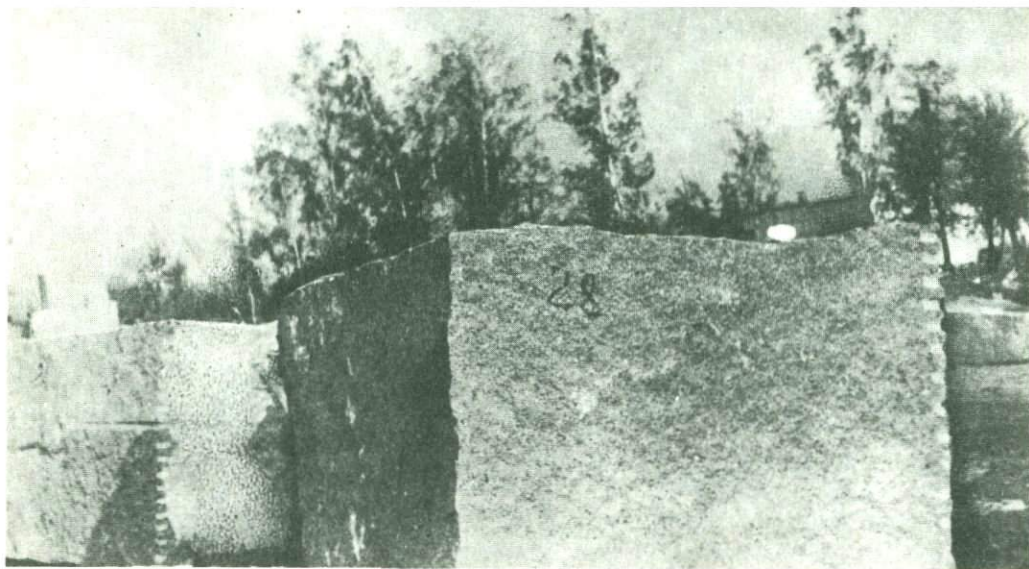


Рис. 78.  
Блок красного гранита.  
Емельяновский карьер, УССР

делий Московского метростроя, обеспечивающий мраморными и гранитными изделиями новые линии метрополитена Москвы и других городов; Ленинградский комбинат гипсовых и облицовочных изделий; Беличевский опытно-экспериментальный завод Минстройматериалов Украинской ССР; Бакинский мраморный завод. Комбинаты и заводы второй группы производительностью в пределах до 100 тыс. м<sup>2</sup> построены также в Армении (Нурнусский), Грузии (Телавский), Эстонии, Казахстане (Алма-Атинский), а также в Сочи («Сочиспецстрой») и других пунктах.

Камнеобрабатывающие предприятия производительностью до 50 тыс. м<sup>3</sup> облицовочных плит имеются на Украине — Соколовский и Головинский треста «Житомирнерудпром» и др., а также в Белоруссии, Узбеки-

стане, Киргизии, Таджикистане, Литве.

На территории РСФСР почти во всех краевых и областных управлениях строительных материалов, в особенности европейской части СССР (в городах Ростове-на-Дону, Одессе, Нальчике, Орджоникидзе, Минеральных Водах и многих других пунктах), ведется производство облицовочных изделий из природного камня в объемах до 30 тыс. м<sup>2</sup> плит в год.

Большинство камнеобрабатывающих предприятий оснащено отечественными станками современных марок как для распиловки гранита и мрамора, так и для других операций обработки природного камня. Более половины станков для фрезеровки (окантовки) плит — импортные (Италия, ФРГ).

Для проведения шлифовки и полировки плит на ряде комбинатов и заводов установлены поточные полу- и автоматизированные линии (Московский камнеобрабатывающий комбинат, «Саянмрамор», Кондопожский, Черкизовский, Беличевский, Газалкендский

и др.). Оборудованием для производства фасонных изделий, каннелированных колонн, валиков, фигурных карнизов и других видов архитектурно-строительных изделий оснащены только единичные предприятия (Московский камнеобрабатывающий комбинат и частично Черкизовский и Беличевский заводы).

Различна и продукция камнеобрабатывающих предприятий в некоторых союзных республиках. В частности, первое место по производству облицовочных изделий из гранита, как и по добыче гранитных блоков, занимает Украинская ССР. В республике производятся изделия из серых гранитов Коростышевского, Кудашевского, Жежелевского, Янцевского месторождений, из красных гранитов Токовского, Емельяновского и Капустинского месторождений, а также из головинского лабрадорита и слипчицкого габбро.

Плиты и другие изделия из мрамора в балансе производства республики имеют подчиненное значение. В Азербайджанской ССР основная продукция — известняковые плиты и в меньшей степени мраморные.

В Эстонской ССР облицовочные изделия производятся преимущественно из местного светло-серого доломита. Кроме плит стандартных размеров в республике изготавливают и полоску, которая пользуется спросом у строителей.

Узбекская ССР — основной поставщик блоков и изделий из светло-серых гранитов месторождений Севасайского, Лянгарского, а также из знаменитого газганского мрамора.

Таджикская ССР производит изделия из цветных конгломератов и светло-серых декоративных известняков.

Плиты серого базальта, черного, коричневого с розоватым и сиреневым оттенками туфа производятся в Армении в объемах

до 1 млн м<sup>2</sup> в год. Этот вид облицовочного материала самый дешевый.

Комбинаты и заводы первых двух групп, выполняя заказы монументального строительства, выпускают продукцию из гранитов, мраморов и известняков.

Модернизация действующего в камнеобработке оборудования и приобретение новых станков существенно влияют на рост производительности камнеобрабатывающих предприятий. В частности, на Ташкентском и Токмакском заводах освоены ортогональные станки (Италия, фирма «Терцаго», модели Т-12 и Т-14). Наличие нескольких вертикальных дисков и одного горизонтального позволяет вертикальными дисками производить распиловку блоков (в том числе и глыб неправильной формы) и одновременно горизонтальным диском — фрезеровку плит.

Производительность ортогонального станка модели Т-14 на граните в 2—2,5 раза выше, чем станков «1925» и других марок, производящих только распиловку блоков.

Камнеобрабатывающая подотрасль строительных материалов за годы девятой и десятой пятилеток достигла значительных успехов. Объем производства блоков в 1979 г. возрос на 43% по отношению к 1975 г. и по плитам — на 52%.

Проектом плана одиннадцатой пятилетки предусмотрено увеличить производство облицовочных материалов из природного камня до 11—12 млн. м<sup>2</sup>, т. е. почти в 2 раза. Однако строительство новых карьеров пока ведется недостаточно быстрыми темпами.

Создаваемая диспропорция между камнеобрабатывающей и камнедобывающей подотраслями может быть в значительной степени устранена за счет организации производства на карьерах искусственных блоков на базе цементного вяжущего и цветного мраморного заполнителя.

## Декоративный камень в монументальной скульптуре и облицовке

Академик А. Е. Ферсман отмечал, что «мастерские по обработке каменного материала создались в эпоху неолита». Огромное число находок из песчаника и мягкого сланцеватого материала — пироксилита обнаружено в славянских курганах, городищах. Этот камень использовали позже при строительстве церквей на Киевщине и Волыни в X и XIII веках. В IV в. до н. э. мраморовидные известняки Крыма использовали для построек Херсонеса (400 г. до н. э.), Ольвии, Пантикапея (Керчи, 500 г. до н. э.). Даже в Константинополе полы и стены некоторых древних храмов были выстланы крымским мраморовидным известняком. Постепенно изменялся уклад жизни народов, улучшалась обработка камня, стала зарождаться каменная архитектура. И хотя древнейшие постройки на Руси были преимущественно деревянными, каменные материалы добывались и применялись давно. В 1037 г. в Киеве был заложен собор святой Софии — выдающийся памятник древнейшей архитектуры. Приблизительно к этому времени относится строительство Десятинной церкви, в 1252 г. — церкви на Холме. В 1045—1055 гг. в Новгороде был построен Софийский собор, суровая мощь и простота форм которого без малого два тысячелетия поражают воображение людей.

В 1037 г. в Киеве была заложена первая каменная укрепленная крепость, в Новгороде — около 1044 г.; позже их стали сооружать и в других городах: в 1330 г. — в Изборске, в 1367 — был построен каменный Кремль в Москве.

Многие из них и поныне сохранились как памятники архитектуры и музеев. Примером может служить Брестская крепость, защитники которой в 1941 г. оказали упорное сопротивление немецко-фашистским войскам.

Наиболее распространенными декоративными материалами Руси были замечательный пироксилитовый сланец Волыни, который применялся для мозаичных полов, карнизов и первой резьбы по камню, пестрый мрамор Тавриды, карпатский белый и зеленый строительный материал. Позднее, в белокаменной Москве «сложилась культура» белого известняка — мячковского и протопоповского камней, которыми была создана «белокаменная» Москва.

Новые пути в истории камня в России наметились в годы преобразований Петра I. На строительство Петербурга Петр сзывал камнерезов со всей России, пригласил из Европы лучших строителей, зодчих, ваятелей и резчиков по камню. И потянулись обозы с мрамором Рускеалы, доломитами Белой горы, пудожским известняком. Усовершенствовались методы и техника обработки твердого и мягкого камня. В скульптуре и архитектуре создаются прекраснейшие, неповторимые изделия из камня. «Гранит находится во всех странах, но набережные Петербурга ...могут быть причислены к чудесам мира», — сказал в 1824 г. ученый-минералог профессор Соколов.

В 1778 г. работавший в России знаменитый французский скульптор Этьен Морис Фальконе ставит на огромную гранитную глыбу «Медного всадника» — Петра I. Обработка и доставка глыбы из Лахты к месту установки на Сенатскую площадь (ныне площадь Декабристов) заняла два года. Гром-камнем называли этот гранитный великан-пьедестал (рис. 79).

Александровская колонна, установленная на Дворцовой площади Ленинграда, не имеет себе равных (рис. 80). Это гранитный монолит высотой 26,6 м, сооруженный во славу русского оружия, в честь победы в войне с Наполеоном. Общая ее высота с поста-



рис. 79.  
Памятник Петру I в г. Ленинграде.  
гранит рапакиви. Скульптор Э. М. Фальконе



Рис. 80.  
Александровская колонна в г. Ленинграде.  
Гранит рапакиви

ментом — 47,5 м. Держится она без креплений, собственной массой, достигающей 600 т. Колонна сделана из гранита Питерлакского месторождения.

И сегодня вызывают восхищение монументальные здания и сооружения архитекторов, строивших Петербург, — В. И. Баженова, А. Н. Воронихина, К. И. Росси, В. В. Растрелли, А. А. Монферрана, — использовавших крупноразмерные монолитные детали из гранита.

Монументальные монолитные колонны из гранита украшают Исаакиевский собор (рис. 81), построенный по проекту А. А. Монферрана. Высота колонн 13 м, диаметр 1,5 м.

Не менее интересно здание Музея В. И. Ленина (бывший Мраморный дворец), где облицованные мрамором наружные стены вот уже более 150 лет не изменили своего вида, несмотря на неблагоприятные климатические условия Ленинграда (рис. 82).

Большие по тем временам масштабы строительства в Петербурге с применением гранита и мрамора для отделки зданий обусловили развитие добычи гранита в близлежащих районах — у Выборга и в Карелии, а также мрамора на месторождениях Тивдийской группы (Белогорское и др.) и Рускеала. При отделке некоторых сооружений использован и белый мрамор Урала.

Более разнообразно применение облицовочного камня в современном строительстве Ленинграда. Это наземные и подземные вестибюли и залы станций метрополитена, Пискаревский мемориал, Дворцы культуры и другие новостройки, где установлены десятки тысяч квадратных метров.

В Москве издавна применяли известняки и песчаники Подмоскovie для отделки зданий. Базы колонн Большого театра и цокольная часть здания Манежа (ныне Центральный выставочный зал) выполнены из лыткаринского песчаника, колонны старого здания Библиотеки им. В. И. Ленина — из мячковского известняка (рис. 83).

Мячковский светло-серый известняк был



Рис. 82.  
Музей В. И. Ленина в г. Ленинграде  
(б. Мраморный дворец)

основным облицовочным материалом, хотя наряду с ним, но в меньших масштабах применены известняки и других месторождений Подмоскovie.

В дальнейшем в строительстве использовался доломит Дубенского месторождения — колонны гостиницы «Москва» (рис. 84) и здание Госплана СССР, а также травертин — новое здание ТАСС (рис. 85).

Строительство метрополитена в Москве обусловило интенсивную добычу светлорозовых, рисунчатых мраморизованных известняков Крыма (Биюк-Янкойское, Кадыковское), Армении (Хорвирабское и др.) и Грузии, мраморов Урала. Мраморизованные известняки Крыма применены в облицовке колонн станции «Комсомольская» — радиальная, на станциях «Сокольники», «Арбатская» первой очереди и других.

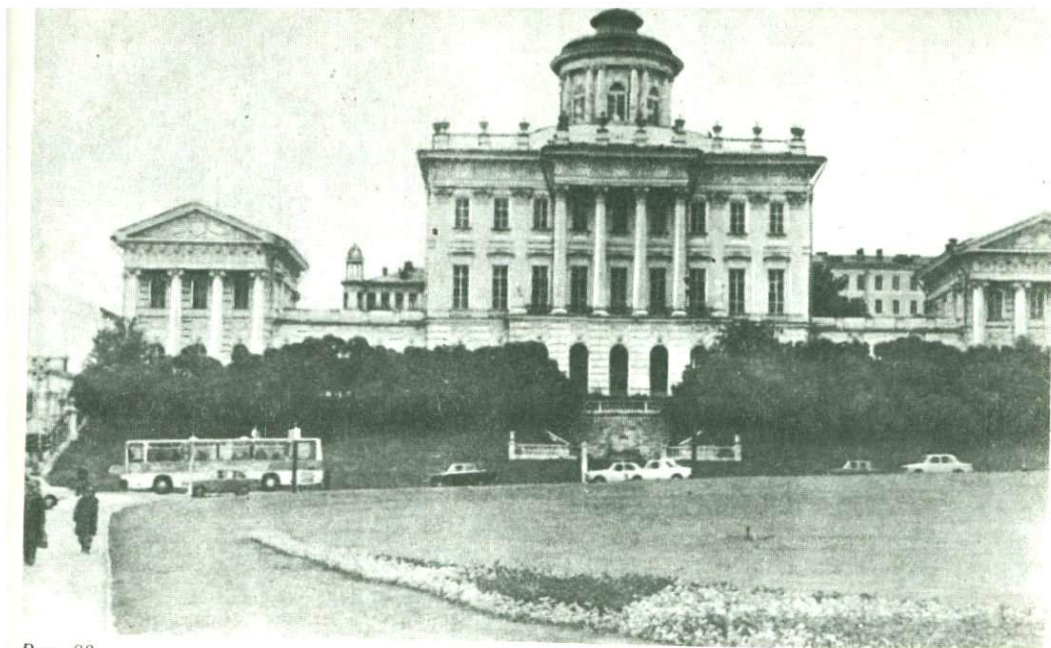


Рис. 83.  
Старое здание библиотеки им. В. И. Ленина в Москве



Рис. 84.  
Гостиница «Москва». Архитектор А. В. Щусев

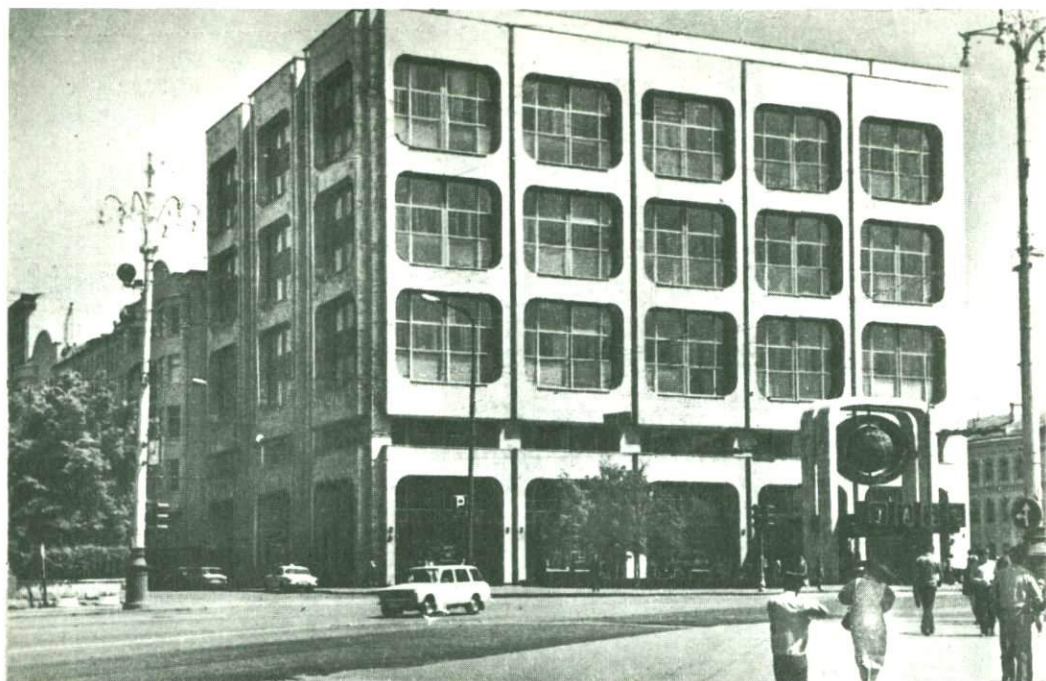


Рис. 85.  
Новое здание ТАСС в Москве

Белые мраморы Прохорово-Баландинского и Коелгинского месторождений использованы при облицовках многих станций Московского метрополитена им. В. И. Ленина, в частности «Проспект Маркса», «Площадь Свердлова», «Новокузнецкая», «Шаболовская». В отделке станций последующих очередей строительства метрополитена применены высокодекоративные мраморы Алтая: колонны ст. «Автозаводская» отделаны мрамором Ороктойского месторождения (см. рис. 17), колонны верхнего вестибюля ст. «Парк культуры» — цветным мрамором Пуштулимского месторождения (см. рис. 19). Розовым мрамором выявленного в шестидесятых годах месторождения Буровщина облицованы колонны ст. «Калужская». Он также применен при отделке ст. «Марксист-

ская» и на станциях Краснопресненского радиуса. Мрамор Буровщины по своим цветным признакам относится к числу уникальных.

В период строительства высотных зданий в Москве добыча облицовочного камня значительно увеличилась. Основной объем облицовочных работ был проведен на строительстве Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова на Ленинских горах. Здесь был использован гранит всех разрабатывавшихся месторождений Украины и Нового и Карлахтинского месторождений (Ленинградская область). Было применено большое количество мраморов, в том числе высокодекоративных Прохорово-Баландинского, Фоминского, Уфалейского (см. рис. 20) и других месторождений, для облицовки фойе главного корпуса, актового зала и парапетов, а также большое количество разнообразного облицовочного камня. Всего на строительстве



Московского государственного университета установлено и уложено в полы более 100 тыс. м<sup>2</sup> облицовочных плит из природного камня — количество по тем временам огромное.

Высокое архитектурное искусство советского периода проявлено в создании на Красной площади Мавзолея В. И. Ленина. Кубическая форма сооружения — символ вечности — подчеркивается и цветовой гаммой гранита. Более 4 тыс. м<sup>2</sup> гранита, лабрадорита, габбро и малинового кварцита уложено при отделке Мавзолея.

Черным и серым лабрадоритом оформлен вход в Мавзолей. Красный гранит Лезниковского и малиновый кварцит Шокшинского месторождений символизируют красный цвет знамени революции, черное габбро Слипчицкого месторождения — траурную ленту на знамени — таков был замысел академика А. В. Щусева — автора проекта этого уникального сооружения (рис. 86).

Значительное количество облицовочного

*Рис. 86.*

*Мавзолей В. И. Ленина. Архитектор А. В. Щусев*

камня: гранита, травертина, мрамора и др. применено на стройках последних лет. Среди них следует отметить здание Совета Министров РСФСР на Краснопресненской набережной Москвы-реки, одетое в белый мрамор Коелгинского месторождения и красный гранит Сюскюянсаари; здание ТАСС у Никитских ворот и новое здание газеты «Известия», облицованные светлым травертином Шахтактинского месторождения.

Более широкий масштаб за последние годы получило применение на наружной облицовке зданий Москвы белого мрамора Коелгинского месторождения. Кроме отделки зданий Совета Министров РСФСР и Дворца съездов в Кремле он использован, в частности, на облицовке административ-

ных зданий на Октябрьской площади (рис. 87).

В области монументальной скульптуры последних лет следует отметить: памятник В. И. Ленину в Кремле, где удачно сочетались гранит Янцевского и габбро Слипчицкого месторождений (рис. 88), памятник Карлу Марксу — фигура Маркса высечена в гранитном монолите Кудашевского месторождения (рис. 89), памятник А. П. Чехову у Петровских ворот скульптора М. К. Аникушина — постамент из красного гранита Капустинского месторождения, памятник Урицкому — постамент также из капустинского гранита.

За послевоенные годы в СССР сооружено большое число мемориалов и памятников из гранита, лабрадорита, габбро и других разновидностей облицовочного камня. Рассмотрим некоторые сооружения городов Ташкента и Киева.

В Ташкенте прекрасное впечатление производит музей В. И. Ленина (рис. 90). Для отделки здания использован красный гранит Черкасарского месторождения и мрамор Газгана. Лестница сделана из коелгинского мрамора.

С большим мастерством подобрана цветовая гамма мрамора Газгана на здании гостиницы «Узбекистан». Окраска мрамора постепенно сменяется от черной к розовой, а сверху — белой, чем достигнута «воздушность» здания. Для внутренней отделки использован рисунчатый темно-серый мрамор Аманкутанского месторождения. Закончена наружная отделка здания Концертного зала (рис. 91). Пилоны облицованы светло-серым нуратинским мрамором, чередование вертикальных рядов колотой и полированной фактур обработки поверхностей мраморных плит увеличивает художественное восприятие отделки и всего здания в целом.

Очень красиво подобран мрамор Газгана и других месторождений Узбекистана при облицовке некоторых станций Ташкентского

метрополитена (например, ст. «Хамзы» и др.). Применение декоративного камня на стройках Узбекистана за последние годы значительно увеличилось и достигло 50 тыс. м<sup>2</sup> на 1 млрд. руб. капитального строительства, а это в десятки раз больше, чем в среднем по СССР.

В числе монументальной скульптуры Ташкента отметим недавно созданный ансамбль Красной площади с памятником В. И. Ленину. Подножие монумента выполнено из корнинского, красного емельяновского и капустинского гранитов, черного слипчицкого габбро и головинского лабрадорита. Сочетанием иризирующего лабрадорита с красным гранитом подчеркивается величественность монумента.

Интересно художественное исполнение мемориального монумента, посвященного 14 туркменским комиссарам, установленного на привокзальной площади Ташкента (рис. 92). Фигуры комиссаров вырублены в емельяновском красном граните.

На территории Украины созданы за последние годы памятники выдающимся деятелям науки Советского государства и большие комплексы, облицовка которых выполнена в значительных объемах.

В комплексах, созданных в Киеве — филиале музея В. И. Ленина, площади Калинина и других объектах, — уложены тысячи квадратных метров высокодекоративных красных гранитов Токовского, Емельяновского и Капустинского месторождений.

Огромное количество цветного декоративного камня предусматривается использовать проектом строительства памятника Победы в Москве, создаваемого к 40-летию разгрома фашизма.

В России расцвет монументальной скульптуры из мрамора и гранита относится к XVIII в. — периоду строительства дворцов Петербурга и его загородных резиденций — Павловска, Петергофа и др.

Лучшие зодчие того времени — А. Н. Воронихин, А. Д. Захаров, М. Ф. Казаков,

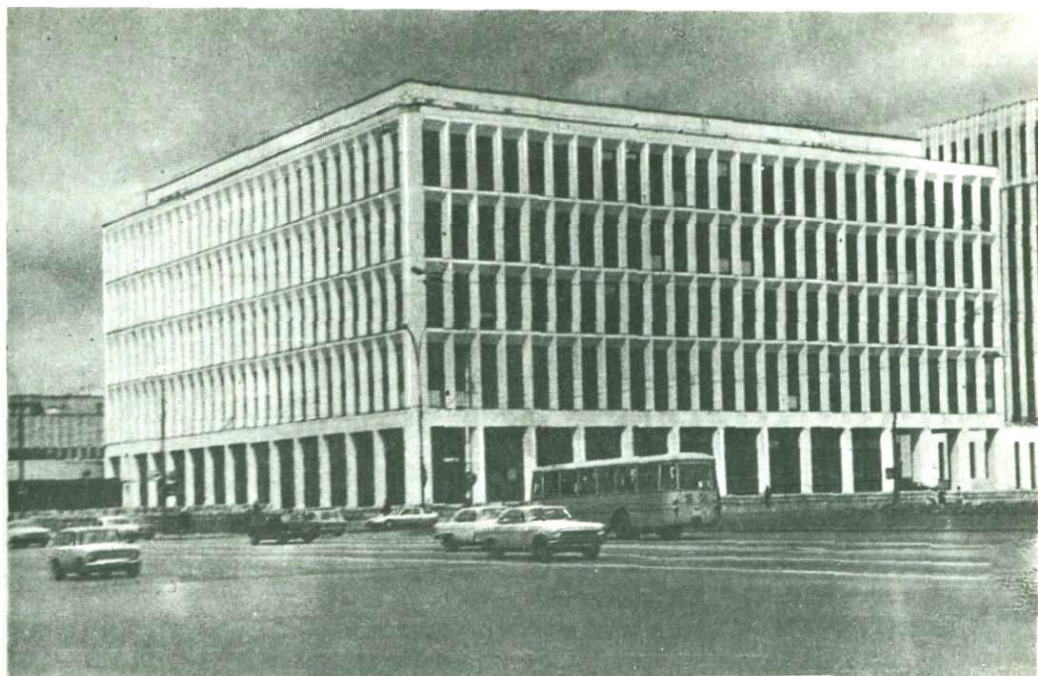


Рис. 87.  
Административное здание на Октябрьской  
площади в г. Москве

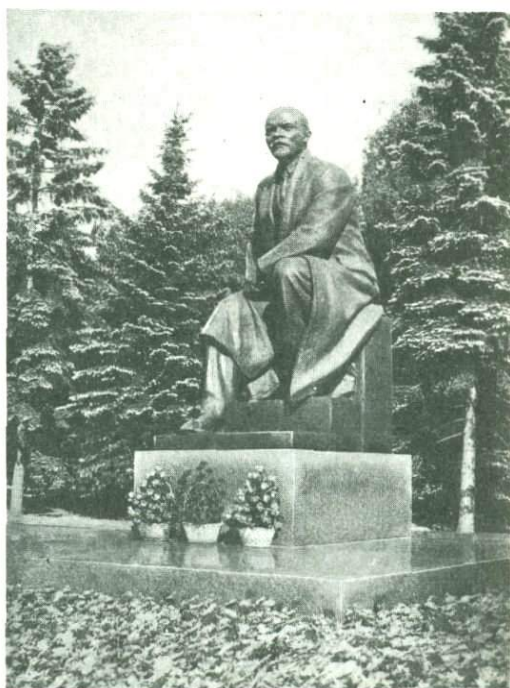


Рис. 88.  
Памятник В. И. Ленину в Кремле.  
Скульптор В. Б. Пинчук, архитектор  
С. Б. Сперанский

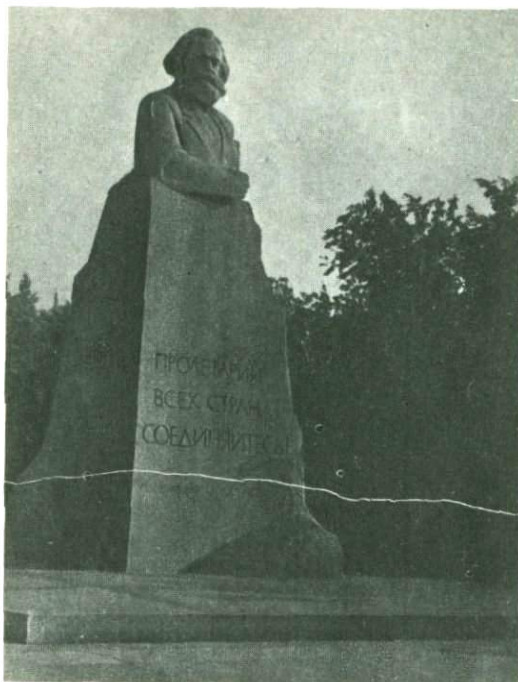


Рис. 89.  
Памятник Карлу Марксу в г. Москве.  
Скульптор Л. Е. Кербель



Рис. 90.  
Часть здания музея им. В. И. Ленина в  
г. Ташкенте



Рис. 91.  
Концертный зал в г. Ташкенте

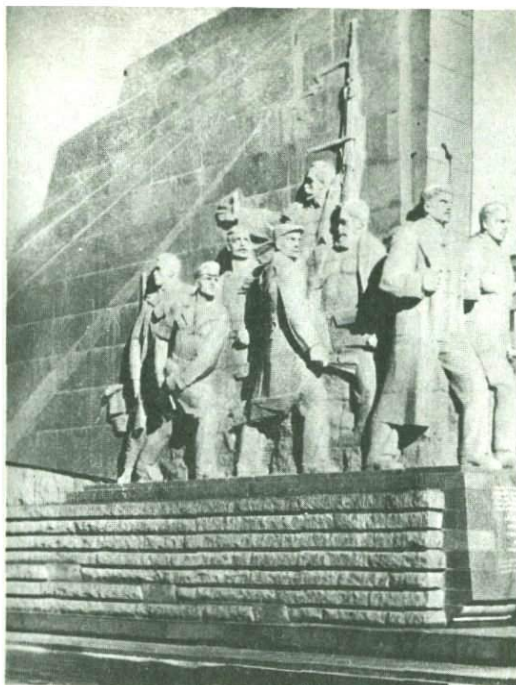


Рис. 92.  
Мемориальный монумент 14 туркменским комиссарам в г. Ташкенте

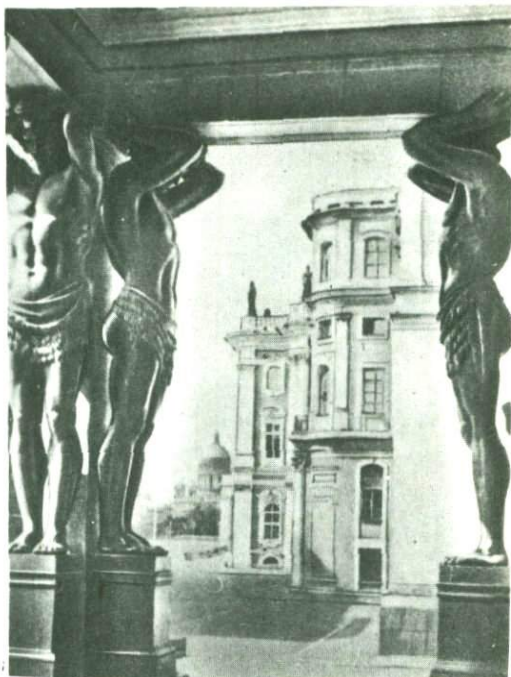


Рис. 93.  
Портик здания «Эрмитаж» в г. Ленинграде.  
Скульптор А. И. Теребенев

А. А. Монферран, К. И. Росси, В. П. Стасов и многие другие совместно со скульпторами Ф. Щедриным, И. И. и А. И. Теребенёвыми, С. С. Пименовым, В. И. Дёмут-Малиновским и талантливыми мастерами из народа, в том числе и из крепостных крестьян, трудились над обработкой изделий из гранита, мрамора, яшмы.

Чтобы представить себе красоту гранитных скульптур, следует пройти хотя бы по портику здания Эрмитажа (в Ленинграде). С каким высокохудожественным мастерством исполнены атланты (рис. 93)! Как тщательно выполнена форма человеческого тела! Поистине творение гениев резца и скаргели\*. Сделаны атланты из мелкозер-

нистого сердобольского серого гранита, добыча которого производилась в XVIII и XIX вв. на территории Финляндии, входившей тогда в состав Российской империи. Выполнены гранитные атланты в 1846—1849 гг. Каменотесы вырубали фигуры, а отделявал их академик А. И. Теребенёв, трудившийся над созданием фигур несколько лет.

Всемирной известностью пользуются скульптуры арки Главного штаба, выполненные скульптором В. И. Дёмут-Малиновским в 1819—1829 гг. (рис. 94), фасада Русского музея, а также центральной башни Адмиралтейства (архитектор А. Захаров).

Скульптуры изготавливались, как правило, на карьерах, непосредственно на строительных объектах, а различные изделия в виде больших ваз из цветного камня, торше-

\* Скаргель — инструмент для обработки камня.



*Рис. 94.*  
*Скульптурная группа Главного штаба.*  
*Скульптор В. И. Демут-Малиновский*

ров и другие предметы, предназначавшиеся для украшения залов Зимнего и других дворцов, делались на небольших, примитивно оснащенных заводах.

Еще в первой половине XVIII в. был издан указ о строительстве «мельниц» по обработке цветных камней. Заводики строились на небольших речках, на которых можно было устраивать запруды у небольшого отводного канала. Водяное колесо и было источником энергии для вращения небольших шлифовальных и других станков для обработки камня. «Мельницы» по обработке цветных камней были построены в Петергофе (Петергофская гранильная фабрика), на Алтае (Кольванская гранильная фабрика) и на Урале (Екатеринбургская гранильная фабрика).

На Алтае строительство такого завода было осуществлено первоначально на речке Локоти; позже он был перебазирован в село Горная Кольвань, где завод, носящий теперь имя Ползунова, работает и в наши дни.

Для производства горных работ по добыче цветного и облицовочного камня, а также для работы на заводах к ним были приписаны деревни, мужское население которых и работало «на казну».

Уральский завод поставлял Петербургу мраморные ступени для лестниц, торшеры, вазы, в том числе из малахита. Алтайский завод изготовлял преимущественно изделия из яшм различных расцветок.

Всеобщее восхищение вызывает ваза из зеленой волнистой ревневской яшмы, установленная в Эрмитаже. Размер чаши (эллипсоидальной, монолитной) 4 м по длинной оси и 3,5 м по короткой. Более 150 лошадей везли ее с Алтая через степи и горные отроги к верховьям р. Чусовой, откуда она уже



Рис. 95.  
Памятник А. С. Пушкину  
в Ленинграде у здания Русского музея

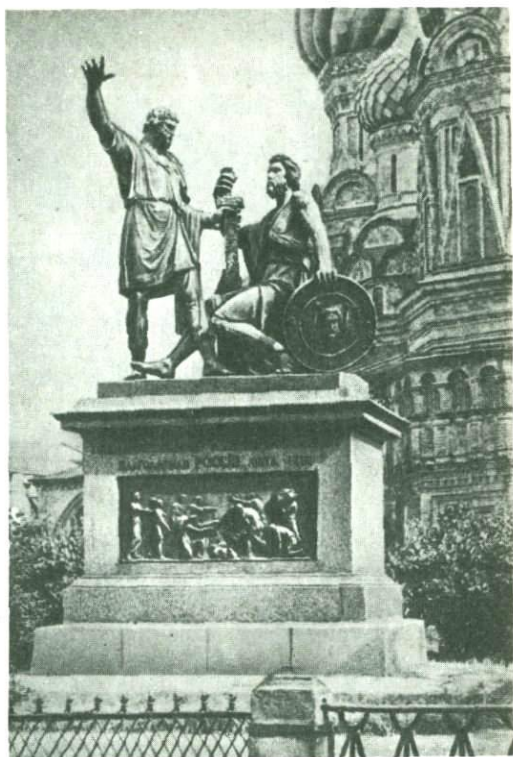


Рис. 96.  
Памятник К. Минину и Д. Пожарскому  
на Красной площади в Москве. Скульптор  
И. П. Мартос

водным путем по рекам Чусовой, Каме, Волге, Мариинской системе, Неве на барже была доставлена в Петербург.

Славная традиция отмечать выдающиеся события созданием монументальных сооружений, дворцов, памятников прочно живет в русском народе.

В их числе можно назвать памятник Минину и Пожарскому (скульптор И. П. Мартос), поставленный в Москве в 1818 г. (рис. 96), Александровскую колонну и Казанский собор-музей в Ленинграде, воздвигнутые в ознаменование победы русского народа над иноземными захватчиками.

Трудно учесть число мемориалов, сооруженных во многих городах и других пунктах земли русской в ознаменование Победы со-

ветского народа над фашизмом в Отечественной войне 1941—1945 гг.

Величествен монумент скульптора Е. В. Вучетича на Мамаевом кургане в г. Волгограде, посвященный защитникам Сталинграда. Шедевр современной архитектуры (архитектор С. Г. Сперанский, скульптор М. К. Аникушин) — монумент Победы в Ленинграде (рис. 97), состоящий из нескольких, отдельно расположенных скульптур с высокой стелой в центре монументального сооружения, сделан из розового гранита Богдановского месторождения (Ленинградская обл.).

Памятник Юрию Долгорукому создан в 1948 г. в ознаменование 800-летия основания Москвы (скульптор С. М. Орлов). Высо-

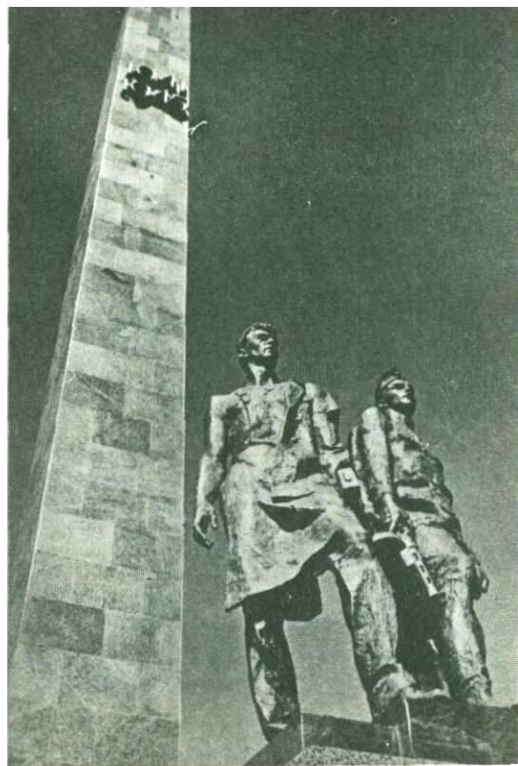


Рис. 97.  
Памятник «Защитники Ленинграда». Фрагменты.  
Скульптор М. К. Аникушин, архитектор  
С. Сперанский

кий постамент сложен из блоков светлого лабрадорита Турчинского месторождения.

Созданы и создаются памятники выдающимся ученым, поэтам, героям и защитникам Родины. И во всех этих сооружениях использован гранит разных месторождений СССР. Скромный и выразительный монумент С. П. Королева, гениального творца космической эры, установленный на его родине в г. Житомире. Сделан монумент из черного головинского лабрадорита.

Строительство середины XX в. в СССР ознаменовалось созданием многих уникаль-

ных зданий и сооружений, созвучных эпохе развитого социализма. Это не только восстановление разрушенных войной, но и создание новых городов и промышленных центров, мощных, типа Саянской, гидроэлектростанций и многих объектов промышленного назначения, Дворцов культуры и Дворцов спорта, новых железнодорожных вокзалов и аэропортов. Гранитные и мраморные полы перестали быть монополией станций метрополитенов и шагнули в спортивные залы и многие другие объекты.

В Москве построены (1948—1953 гг.) новое здание Московского университета в 36 этажей (главный корпус) и ряд других высотных зданий: гостиницы «Украина» и «Ленинградская», административные здания Министерства путей сообщения СССР,

Министерства иностранных дел СССР (Смоленская площадь), на площади Восстания и на набережной у Краснохолмского моста. Более 100 тыс. м<sup>2</sup> мрамора и гранита установлено только на объектах Московского университета.

Наружная облицовка высотного здания Министерства транспортного строительства выполнена подмосковным известняком месторождений Белый брод и Коробчеевского, здание Московского университета отде-

лено керамической плиткой. Светлым коелгинским мрамором облицован Кремлевский Дворец съездов. Все огромное здание Совета Министров Российской Федерации (Москва, Краснопресненская набережная) облицовано светлым коелгинским мрамором. Кремлевский Дворец съездов и Дом Совета Министров РСФСР — первенцы применения коелгинского мрамора для облицовки наружных стен в больших объемах.

## Пути улучшения добычи блоков

### Основные направления повышения производительности карьеров облицовочного камня

#### Совершенствование добычи блоков

Выход блоков из горной массы — основной показатель рентабельной и экономически целесообразной разработки месторождений облицовочного камня. Процент выхода обуславливается: условиями залегания, системой трещиноватости разрабатываемого массива (гранита, мрамора, габбро и др.), текстурой камня и системой разработки.

Расположение забоев с учетом преобладающей трещиноватости массива — основное правило работы в карьере. Правильно выбранная система разработки даже в неблагоприятных горно-геологических условиях обеспечивает оптимальный выход блоков.

Установлено, что выход блоков в 20—23% является благоприятным, а месторождение — рентабельным для разработки. Предпосылки для повышения выхода блоков при прочих равных условиях следующие: почвоуступная система разработки, высота уступа не более 5—6 м с двумя подступами.

Для мраморов и других разновидностей горных пород, разрабатываемых камнерез-

ными машинами, высота подступа снижается до двух- и однометровой в зависимости от режущего органа: бара в первом случае и диаметра фрезы или диска — во втором.

Вторым условием, повышающим выход блоков — наличие 2—3, а по возможности и 4 обнаженных плоскостей у подлежащего отделению от массива блока или монолита. На разработке гранитов такие условия создаются применением термоструйного способа разработки, оправдавшего себя на ряде карьеров Украины и Казахстана. Необходимость и целесообразность его внедрения на карьерах месторождения Сюсюянсаари и других очевидна. Затраты на его внедрение минимальные. В результате повышается выход блоков, их качество, а также снижается себестоимость.

Во всех случаях своевременно выполняются горноподготовительные работы, обеспечивающие добычу необходимым фронтом работ. Крайне важно наличие на забоях кранов грузоподъемностью, обеспечивающей не только погрузку блоков, но и перестановку на уступы камнерезных машин.

Следует отметить, что применение способов массового обрушения и высоких 9—12-метровых уступов при добыче блоков резко (в 2 раза и более) снижает выход блоков

и их качество, поэтому эти способы не могут быть рекомендованы к применению.

Кроме указанных отрицательных факторов, нужно отметить, что некоторые месторождения в результате вредного влияния взрывов практически уже непригодны для разработки на блоки. Следует иметь в виду, что каждый кубический метр горной массы, добытый в форме блока, в ценностном выражении стоит 80—300 руб., а каждый кубический метр, превращенный в щебень — не более 4—5 руб.

Автором рассмотрен способ сплошного обуривания станками строчечного бурения как прогрессивный способ добычи гранитных блоков. Ознакомление наших специалистов со способами добычи гранита и мрамора в Италии подтверждает эффективность этого способа.

Добыча блоков мрамора, гранита, травертина и переработка их на облицовочные изделия ведется в Италии в значительных объемах. Несколько тысяч предприятий заняты добычей блоков и их переработкой на облицовочные изделия.

Конструирование и производство оборудования как для добычи блоков, так и камнеобрабатывающего (камнераспиловочных, фрезерных и шлифовально-полировальных станков и линий) сосредоточено в специализированных фирмах. Оборудование для добычи блоков производится, в частности, фирмами «Пелегрини» и «Бенетти».

Установка для строчечного бурения шпуров, гидроклиновые установки для отделения монолитов от массива и их разделки на блоки, деррик-краны для подъема, перемещения и погрузки блоков в транспортные средства — это основное оборудование по добыче блоков, которым оснащены карьеры облицовочного камня. Установки для строчечного бурения шпуров изготавливаются с несколькими (2—4) перфораторами. Их конструкция обеспечивает возможность бурения шпуров под любым углом в зависимости от угла падения залежи, что крайне

важно для разработки дислоцированных пластов и залежей. Длина обуривания по фронту забоя одной установкой — 3—3,5 м. Перемещение ее по фронту работ производится с помощью крана (масса установки фирмы «Пелегрини» 600 кг) \*.

Следующая операция — откол блока от массива производится гидроклиньями. Эта установка оснащена двигателем, гидравлическим насосом, распределителем и пятью гидроклиньями со щеками.

Конструкция гидроклина несложная. Он состоит из гидравлического цилиндра двойного действия, на поршне которого закреплен нажимной клин, а на корпусе — раздвигающиеся в стороны щеки. Гидравлический насос создает давление до 50 МПа. Масло давит на поршень, клин входит между щек, они, развивая давление до 25 МПа, передают его на блок. Синхронная работа пяти клиньев обеспечивает откол монолита по линии шпуров, в результате образуется ровная поверхность откола.

Гидроклиновые установки, как и станки строчечного бурения, могут применяться на гранитных и мраморных карьерах. Карьер по добыче блоков гранита «Кавадонна» (северо-восточная часть Италии) оснащен двумя комплектами установок для строчечного бурения, двумя деррик-кранами и гидроклиновой установкой. Рабочих на карьере 12 человек. Годовой объем добычи блоков до 5 тыс. м<sup>3</sup>. Как видно из приведенных цифр, производительность на одного работающего — более 400 м<sup>3</sup>, т. е. очень высокая. Добыча гранитных блоков ведется в Италии в меньших объемах, чем мраморных. Блоки мрамора добываются в 200 карьерах только в районе г. Каррара, где, как известно, разрабатывается белый, широко применяемый скульпторами каррарский мрамор.

\* Конструкция советской установки — самоходная.

Производительность карьеров небольшая — 1—6 тыс. м<sup>3</sup> блоков в год. Добыча ведется преимущественно алмазно-канатными пилами. Канатной пилой опиляют сначала заднюю грань монолита, затем боковые и горизонтальные грани. Объем добычи мраморных блоков с помощью канатных пил (алмазных или со свободным абразивом — кварцевым песком и водой) достигает 90%. На отдельных карьерах работает одновременно 10—15 пил. Один оператор контролирует подачу в забой песка и воды. Производительность алмазно-канатной установки — до 10 м<sup>2</sup>/ч пропила. Выход блоков из горной массы на мраморных карьерах — 45%, т. е. достаточно высокий.

Характерная особенность мраморных (и гранитных) блоков — крупный размер (4—6 м<sup>3</sup>) и ровная поверхность граней. Увеличение размера блоков обеспечивает возможность резкого возрастания загрузки пилорам и повышения их производительности.

Блоки мрамора и гранита перерабатываются на облицовочные изделия (на заводах и в цехах различной производственной мощности). Преобладают камнеобрабатывающие предприятия с небольшим числом (5—10) камнераспиловочных станков высокой производительности.

Ортогонально-фрезерный станок фирмы «Терцаго» обеспечивает распиловку гранитных блоков на тонкие плиты толщиной всего 10 мм, шириной 350—400 мм и длиной до 3 м. Распиловка производится 10 алмазными дисками диаметром 1000—1100 мм, установленными на одном горизонтальном валу. Одновременно горизонтальный диск диаметром 500—600 мм производит подрезку плит. Таким образом, один станок делает две операции: распиловку и подрезку плит.

Шлифовально-полировальный конвейером с 6—8 вертикальными алмазными дисками диаметром 300—400 мм на плитах наносятся канавки глубиной 2—3 мм для улучшения сцепления с цементным раствором

при установке плит. Последующие операции — обдир, шлифовка и полировка — производятся на позиционном конвейере.

Фрезеруют плиты на конечном этапе после их полировки. Производительность такой линии — 1000 м<sup>2</sup> в месяц. Оборудование для обработки облицовочного камня выпускается фирмами «Бра» и «Бретон».

### **Использование отходов облицовочного камня**

В 1982 г. в СССР разрабатывалось порядка 150 месторождений облицовочного камня, из которых на долю гранитных и других прочных пород приходится 57 месторождений, мраморов и мраморизованных известняков — 63. Расположены они на Украине, Урале, в Карелии, Казахстане, Узбекистане, Армении, Грузии и в других экономических районах.

Добываются мрамор и гранит в форме блоков. Выход их из горной массы на отдельных карьерах составляет 10—45% на гранитных и 15—38% на мраморных. Остальная горная масса представляет собой отходы, а вернее, промышленный продукт, подлежащий использованию. Объемы используемых на отдельных карьерах отходов еще незначительны, большая их часть скапливается в отвалах, в том числе и в спецотвалах.

Что собой представляют эти отходы? Это неправильной формы глыбы объемом не более 0,2—0,3 м<sup>3</sup> и длиной до 0,8 м, бутовый камень до 0,4 м в поперечнике, окол и щебень. На значительной части гранитных карьеров эти отходы перерабатываются на щебень и реализуются по установленным поясным ценам. Вопрос использования отходов от добычи мраморных блоков следует решать иначе. По форме — это те же мелкие глыбы, бут и щебень. Годовое их количество на карьере в зависимости от объема производства блоков и выхода последних из горной массы составляет 4—50 тыс. м<sup>3</sup>. На отдельных карьерах объемы мраморных отв-

лов достигают многих тысяч кубических метров. На некоторых месторождениях свежие мраморные отходы перерабатываются на щебень и песок декоративные (мраморная крошка). На ряде месторождений (УзССР) и комбинате «Саянмрамор» (РСФСР) для производства этого вида продукции разрабатываются отдельные карьеры или забои. Годовой объем неиспользуемых отходов мрамора на карьерах измеряется сотнями тысяч кубических метров.

В условиях острого дефицита блоков и необходимости ликвидации скрытой, а порой и явной недозагруженности камнеобрабатывающих предприятий из-за недостатка сырья (блоков) необходима срочная организация производства искусственных блоков на цементном вяжущем с мраморным наполнителем. Этот вид производства требует небольших финансовых затрат и несложного оборудования отечественного производства.

Разработанная лабораторией декоративного камня технологическая схема производства искусственных блоков содержит и перечень оборудования, необходимого для этого производства.

Для повышения декоративных качеств бетона авторы инструкции Ю. И. Сычев и Е. К. Попова (20) рекомендуют, в частности, варьирование цвета цемента и наполнителя, тон цемента должен быть менее насыщенным, чем у наполнителя.

Введение ускорителей твердения бетонов позволяет производить распалубку блоков уже на шестой-седьмой день, что значительно ускоряет производственный цикл при естественной сушке блоков на карьерах. Большая экспериментальная работа выполнена Киевским институтом строительных материалов [2]. Техничко-экономические показатели свидетельствуют о высокой рентабельности таких участков на карьерах. Необходимость организации участков по использованию отходов мраморных карьеров очевидна.

Несколько иная схема производства искусственных блоков на цементном вяжущем методом вакуумирования осуществлена Прохладненским заводом Минтяжстроя (г. Прохладный Ставропольского края). Эта схема производства разработана Тульским экспериментально-конструкторским бюро Минтяжстроя. Подготовка декоративного бетона ведется по общепринятой схеме. Исходное сырье — белый мрамор — доставляют из Баксанского ущелья на завод автотранспортом. Щебень фракций 5—80 мм после промывки, мраморный песок и цемент поступают в барабан вакуум-смесителя, из которого после 20-минутного перемешивания смесь разливают в формы. После распалубки форм блоки погружают в заполненный водой бассейн на 8 ч — этим достигается уплотнение бетона.

После извлечения из бассейна блоки складывают на территории распиловочного цеха, где они проходят естественную сушку, а затем поступают на распиловку. Выход плит из 1 м<sup>3</sup> блоков — 20 м<sup>2</sup>. Этот вид производства искусственных блоков представляется заслуживающим распространения.

Один из способов использования мраморного щебня — производство облицовочных плит способом прессования или формования (I тип, ГОСТ 24099—80), организованное на некоторых заводах. В последнее время ведутся исследования по производству уже не плит, а декоративных панелей длиной до 5 м. Положительные результаты исследований обеспечат возможность производства декоративных панелей на вибропркатных станах некоторых заводов железобетонных изделий. Внедрение этого метода на заводах, где имеются вибропркатные станы, позволит выпускать готовые панели повышенной декоративности за счет подбора цветного наполнителя отделочного слоя. Поставка этим предприятиям-потребителям мраморных отходов должна выполняться в виде щебня и песка декоративных, т. е. уже в форме, готовой к применению. Это будет

самый дешевый способ отделки поверхностей зданий.

Рассмотренным выше способом производства облицовочных изделий (плит и панелей) с использованием мраморного заполнителя можно использовать не более 10% отходов мрамора, скапливающихся на карьерах. Основное же направление использования отходов — это производство искусственных блоков.

Производство архитектурно-строительных изделий из природного камня пока ниже возможного. Панели из плиток мрамора различных цветов значительно улучшают внешний вид вестибюлей некоторых станций московского метро и могли бы украсить стены театров, Дворцов культуры и клубов.

Устройство гранитных и мраморных лестниц достигает значительных объемов. И не только на станциях метрополитенов, но и в Дворцах культуры, аэровокзалах и других зданиях и сооружениях.

Делать круглые и прямоугольные балясины из цветного газганского, серого уфалейского, белого коелгинского и других мраморов месторождений Грузии, Казахстана, Киргизии, Таджикистана не представляет больших затруднений. Нужны они и для внутреннего и внешнего рынков. Нарядные балясины к парадным лестницам у нас не производят.

Это же относится и к производству различной ширины (5—30 см) мраморной полоски, которая в виде нарядной разделительной полосы используется при укладке полов в вестибюлях станций метрополитена, например в нижнем вестибюле ст. «Маяковская».

Найдут применение у строителей и карнизы различных назначений, в том числе и из гранита.

По-видимому, архитекторы с удовольствием расширят номенклатуру архитектурно-строительных изделий, возможных к применению при строительстве, изготовленных из

отходов белого и цветного мрамора или красного и зеленого гранита.

Указанные пути использования отходов — производство искусственных блоков и архитектурно-строительных изделий — предприятиями подотрасли облицовочного камня позволят дать дополнительное количество облицовочных материалов в ощутимых объемах.

Третье не менее важное и нужное направление в использовании отходов — организация производства предметов культурно-бытового назначения, сувениров и других художественных изделий — всего, что может украсить наш быт.

Отходы белого, черного, розового и цветного мрамора на камнеобрабатывающих предприятиях представлены плитками-обрезками различной величины и конфигураций. Естественно, что номенклатура изделий как культурно-бытового назначения, так и сувениров должна быть разработана применительно к местным условиям с учетом преобладающего вида сырья, в частности обрезков плит, местного колорита и спроса населения. В этой части много интересного делают энтузиасты некоторых камнеобрабатывающих предприятий.

Так, Ереванский камнеобрабатывающий завод выпускает плиту черного мраморизованного известняка размером 8×6 см, на которой изображена древняя часовня в горах. Стоимость сувенира невелика. Разнообразная окраска цветного мрамора Белогорского месторождения позволяет камнеобрабатывающему заводу поставлять изделия и сувениры более богатого ассортимента.

На рис. 98 показан сувенир, изготовленный в Карелии. Рисунок выполнен точечным способом на плитке черного долерита размером 9×14 см. Производство сувениров несложно. Наличие белого и розового местного мрамора позволяет заводу значительно расширить ассортимент изделий. Не составит особых трудностей наладить производство



Рис. 98.  
Карельский сувенир

раздвижных настольных полок для книг, а также мраморных шкатулок, пудрениц, пепельниц и других изделий.

Изящны сувениры узбекских умельцев (рис. 99). Например, плитка белого оникса, обрамленная зеленым камнем, со стопкой из трех миниатюрных каменных книжек и гнездом для авторучки или на плитке черного мрамора — минарет, выполненный из тонких пластинок различной расцветки, что создает впечатление прозрачности и воздушности сооружения. Хорошо смотрятся пейзажи Сибири на плитках белого и серого мрамора Кибик-Кордонского месторождения (комбинат «Саянмрамор»). Перспективы производства изделий товаров культурного быта у «Саянмрамора» большие.

Оригинальны по исполнению подсвечники из круглых пластин розового известняка, вы-



Рис. 99.  
Узбекский сувенир

полненные Чир-Юртовским заводом Чечено-Ингушского объединения строительных материалов. Перечень образцов изделий из природного камня может быть значительно расширен. Кроме того, отходы мрамора могут быть использованы для производства плиток искусственного мрамора — искусственной брекчии (рис. 100).

### Дополнительные источники сырья

Дополнительным источником сырья для производства облицовочных изделий могут служить крупноразмерные глыбы (негабарит), получаемые на гранитных и известняковых месторождениях, разрабатываемых на щебень, камень которых обладает декоративными свойствами.

Установлено, что выход негабаритных глыб на карьерах прочных пород (гранитоиды, габбродиабазы и др.), разрабатываемых на щебень, составляет 10—15%. Только один Павловский карьер (Воронежская



Рис. 100.  
Искусственная мраморная брекчия

обл.) Министерства промышленности строительных материалов РСФСР, разрабатывающий на щебень красный гранит, при производительности в 4—5 млн. т может дать негабаритных глыб для переработки на блоки после их сортировки до 100 тыс. м<sup>3</sup> в год. Высокой декоративностью отличаются красный гранит Шкурлатовского и доломит Карабаурского месторождений.

Выход негабарита на известняковых месторождениях, разрабатываемых на щебень, составляет 10—12%. Лишь частичное использование глыб негабарита, менее пострадавших от воздействия взрывов, наиболее благоприятной формы и размера и пригодных для распиловки на облицовочные изделия, позволит получать ежегодно не менее 30 тыс. блоков, т. е. объем, равный производительности 5—6 карьеров облицовочного камня.

С учетом и более низкого выхода стандартных плит (6—7 м<sup>2</sup> из 1 м<sup>3</sup> блоков) из блоков, выработанных из негабаритных глыб, использование негабарита важно и

нужно для обеспечения потребности в сырье камнеобрабатываемых предприятий.

Некоторые камнеобрабатывающие заводы и цехи используют прочные глыбы изверженных и метаморфических пород элювия — курумы. Так, значительное число гранитных свалов-курумов переработано комбинатом «Саянмрамор»; в Новокузнецком цехе камнеобработки применяют их для производства бортового камня и других видов изделий; на Тракайском заводе из крепких валунов гранита, собранных на близлежащих полях, изготавливают облицовочные плиты. Дорожно-строительным управлением Кабардино-Балкарской АССР свалы диабазы используются для производства бортового камня и облицовочной плитки. Таким образом, в ряде районов местные нужды в облицовочных изделиях частично можно удовлетворять за счет внутренних ресурсов.

Применение для производства облицовочных изделий негабаритного камня щебеночных карьеров, разрабатывающих декоративный камень, может быть организовано в короткие сроки с минимальными затратами. К этому следует привлечь соответствующие организации.

Более крупными дополнительными источниками сырья являются вскрышные породы некоторых крупных карьеров, где в состав вскрыши входят разновидности метаморфических и осадочных пород, пригодных для переработки на облицовочные изделия.

Полиметаллический комбинат на Северном Кавказе для перехода к открытой добыче руды ведет строительство карьера. В составе вскрыши — пачка белого и светлосерого мрамора. Местные предприятия, занятые производством облицовочных изделий, используют только глыбы мрамора из отвалов, большая же часть глыб остается неиспользованной на отвалах вскрышных пород. Надлежащая организация их использования даст дополнительное сырье камнеобрабатывающим предприятиям Северо-Кавказского региона.

Вторым, не менее наглядным примером может служить карьер известняка Шуровского цементного завода (Московская область, 110 км от Москвы). Здесь вскрышные породы представлены слоями доломита рабочей мощности 0,6—1,3 м. Они удовлетворяют требованиям стандарта по физико-механическим свойствам, по цветовым особенностям и декоративности оценены положительно. Разработка их может вестись опережающим забоем и не нарушать цикла добычи нижележащих известняков — основного цементного сырья.

## Заключение

Недра Советского Союза богаты цветным облицовочным камнем. И каждый год геологи многочисленных экспедиций геологических управлений и министерств геологии союзных республик открывают новые проявления и разведывают запасы новых месторождений высокодекоративных облицовочных камней. Выявлены цветные граниты и высокодекоративные мраморы далеко на востоке, в Якутской АССР.

По обилию запасов облицовочного камня в недрах и богатству его цветов разновидностей СССР прочно занимает ведущее место в мире.

По уровню освоения месторождений предприятия этой отрасли, к сожалению, первых мест не занимают. Выход блоков из горной массы, зависящий от системы трещиноватости массива и способов добычи блоков, невысокий, не превышающий на мраморных месторождениях 20—36%, а на гранитных 25—35%. На значительном числе карьеров этот показатель еще ниже. Лишь на отдельных гранитных карьерах УССР он достигает 40%. Одна из главных причин — буровзрывной способ добычи.

Передовые предприятия — Коелгинский

Объем годовой разработки доломитов вскрыши будет находиться в зависимости от скорости продвижения забоя цементных известняков. Он достаточно большой и после сортировки глыб обеспечит потребности новостроек Москвы и области.

Изучение вскрышных пород при разведке рудных и нерудных месторождений, намечаемых к разработке открытым способом, — обязательный этап геологоразведочных работ. Это положение обеспечит выявление дополнительных ресурсов облицовочного камня.

мраморный рудник и другие мраморные карьеры Урала, ведущие добычу блоков камнерезными машинами, получают блоки правильной формы параллелепипеда, более высокий выход их из горной массы.

Гранитные карьеры УССР и Казахстана, осуществляющие термоструйный способ добычи, изготавливают блоки хорошей формы при повышенном их выходе из горной массы и при более низкой себестоимости.

Первая задача — перевод предприятий на более совершенную технологию добычи блоков даст ощутимое повышение производительности труда на карьерах облицовочного камня.

Вторая задача — повсеместное использование отходов от добычи блоков. Это мелкие глыбы, окол и щебень. Пути использования их — производство искусственных блоков на базе цементного вяжущего и цветного заполнителя, а также производство дробленых материалов (щебень и песок декоративные) для отделки бетонных панелей и производства других строительных деталей и изделий.

Естественно, что в решении этих задач самая активная помощь предприятиям должна быть оказана научными подразделениями подотрасли облицовочного камня, учебными институтами и оргтехстромами республиканских министерств строительных материалов.

## Список литературы

1. *Беликов Б. П.* О методе изучения трещинной тектоники месторождений строительного и облицовочного камня. М.: Изд-во АН СССР, 1953.
2. *Берлин Ю. Я., Сычев Ю. И., Шалаев И. Я.* Обработка строительного камня. Л.: Стройиздат, 1979.
3. *Борзунов В. М.* Принципы геолого-промышленной оценки месторождений облицовочного камня. — В кн.: Облицовочные камни. М.: 1974, с. 15—20.
4. *Борзунов В. М.* Разведка и промышленная оценка месторождений нерудных полезных ископаемых. М.: Недра, 1982.
5. *Бутиков Г. П., Хвостова Г. А.* Исаакиевский собор. Л., 1974.
6. *Васильев В. С.* Кибик-Кордонское месторождение мрамора. — Разведка и охрана недр, 1971, № 3, с. 16—19.
7. *Григорович М. Б.* Оценка месторождений облицовочного камня при поисках и разведке. М.: Недра, 1974.
8. *Григорович М. Б., Данилова Н. П., Осколков В. А.* Из истории создания Мавзолея В. И. Ленина. — Разведка и охрана недр, 1970, № 7, с. 9—10.
9. *Григорович М. Б.* Облицовочные камни (применение, закономерности распространения). — В кн.: Облицовочные камни. М., 1974, с. 10—15.
10. *Залесский Б. В.* Методы исследования физико-механических свойств горных пород. — Тр. ИГЕМ АН СССР, 1958, вып. 13, с. 3—9.
11. *Магалашвили Г. А.* Сырьевая база облицовочного мрамора Грузинской ССР и перспективы ее расширения. — В кн.: Облицовочные камни. М., 1974, с. 62—71.
12. *Мудрый С. Л.* Месторождения облицовочного камня в Узбекской ССР. — В кн.: Облицовочные камни. М.: 1974, с. 80—82.
13. *Орлов А. М.* Добыча и обработка декоративного камня. М.: Стройиздат, 1977.
14. *Осколков В. А.* Сырьевая база облицовочного камня СССР. М.: 1975 (тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та науч.-тех.информ. и экон. пром. строит. мат-лов, сер. 1, вып. 1.).
15. *Осколков В. А.* Государственные стандарты на материалы и изделия из природного камня. — Строительные материалы, 1978, № 5, с. 34—35.
16. *Осколков В. А., Куров В. П.* Экономическая эффективность стандартов на изделия из природного камня. — Строительные материалы, 1979, № 1, с. 38—45.
17. *Осколков В. А.* Полесские монолиты Мавзолея. Житомир: Изд. об-ва «Знание», 1980.
18. *Оценка декоративности облицовочных материалов из природного камня/Ю. И. Сычев, Г. П. Глазова, В. А. Осколков и др.* М.: 1981 (тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та науч.-тех. информ. и экон. пром. строит. мат-лов, сер. 7, вып. 1).
19. *Петров В. П.* Облицовочный камень — важнейшее и редкое полезное ископаемое. — В кн.: Облицовочные камни. М.: 1974, с. 3—10.
20. *Сычев Ю. И., Попова Е. К.* Инструкция по производству декоративных плит на основе природного камня. М.: 1980 (тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та науч.-тех. информ. и экон. пром. строит. мат-лов, сер. 7, вып. 2).
21. *Цветные камни Украины.* Киев: Будівельник, 1974.

## Указатель месторождений СССР

Агаджанское, габбро 125  
Агаджоль, мрамор 125  
Агавнадзорское, гранодиорит 86  
Агавнотурское, туф 86  
Агверанское, мрамор 87  
Агурское, мраморизованный известняк 38, 39  
Агчайское, мраморизованный известняк 100  
Айбгинское, габбродиабаз 103  
Аист, мрамор 96  
Айкуайвенчоррское, хибинит 19, 20  
Актаусское, мрамор 133  
Актаусское, гранодиорит 140  
Ак-Тюбинское, гранит 20  
Ак-Улен, сиенит 119  
Акчинское, мрамор 133  
Акчинское, габбро 140, 141  
Алла-Носкуа, гранит рапакиви 20, 21  
Альминское, известняк 79  
Амбинское, мрамор 39, 40  
Аман-Кутан, мрамор 133, 134  
Арамусское, базальт 87  
Арвратское (Давалу), мраморизованный известняк 87, 88  
Араратское, травертин 88  
Аркутсайское, мрамор 134, 135  
Артаваздское, травертин и цветная брекчия 89  
Артагюхское, базальт гялопитовый 88, 89  
Артикское, туф 89, 90  
Арым, мрамор 119, 120

Бадамзарское, мраморизованный известняк 135  
Бахчисарайское, известняк 79  
Белогорское (Белая гора, Тивдийская группа), мрамор 40  
Березовское, известняк  
Бешканское, доломит, известняк  
Биркунликское, мрамор 135  
Биюк-Янкойское, известняки мраморовидные 80  
Богуславское, гранит 63  
Бодракское, известняк 79  
Болнисское, туф 103  
Большакаменецкое, мраморизованный известняк 77  
Бугульдейское, мрамор 40, 41  
Буровщина, мрамор 41, 42

Верхний Дальян, мраморизованный известняк 126  
Возрождение, гранит 21  
Вонгубское, мрамор 42  
Восточно-Инкерманское, известняк 79  
Врангелевское, гранодиорит 21, 22

Гаджиальларское, туф 101  
Газган, мрамор 136  
Геналдонское, доломит 55, 56  
Геокептинское, известняк 130  
Головинское, лабрадорит 72, 73  
Головыринское, гранит 22  
Горбулевское, габбронорит 73, 74  
Горовское, мраморизованный известняк 98  
Губенковское, габбро 63, 64  
Гумиста, мраморизованный известняк 104  
Гурмакское, гранодиорит 141  
Гюлаблинское, мраморизованный известняк 98, 99  
Гюллибулагское, туф 90  
Гюльбахское, известняк 99

Давидбек, мраморизованный известняк 92, 93  
Дашкесанское, мрамор 98  
Джам, мрамор 135  
Джемагатское, мрамор 42  
Дизкое (Десское), мрамор 104  
Дошатае, мраморизованный известняк 59  
Енокованское, мраморизованный известняк 96, 97  
Емельяновское, гранит 64  
Ервандакертское, туф 91

Жежелевское, гранит 64, 65  
Жетыбай, известняк-ракушечник 117, 118  
Журавновское, гипс 82

Зарабагское, гранит и габбро 141, 142  
Зарбанд, мрамор 82

Иджеванское, мраморизованный известняк 91  
Изербельское, гранит 22, 23  
Ийское, долерит 23  
Ильтойское, мраморизованный известняк 105  
Импиниеми, гранит 23, 24  
Инкерманское, известняк 79

Каарма, доломит 173  
Кадьковское, известняки мраморовидные 80  
Каинды, гранит и гранодиорит 120, 121  
Кайносетское, гранодиорит 25, 26  
Кайракты, гранодиорит 113  
Каменная печь, лабрадорит 76  
Каменнородское, габбронорит 74  
Каменногорское, гранит 24  
Камышевское, гранит 24, 25  
Капустинское, гранит 66  
Карабердское, габбродиорит 93, 94  
Каратау, мрамор 115, 116  
Картывалга, гранит 122  
Карьер Надежды, мигматит 146  
Кахралысай, мрамор 138  
Кашина гора (Шальское), гранит 25  
Келиваара, гранит рапакиви 26  
Кибик-Кордонское, мрамор 42, 43  
Клесовское, гранит 66, 67

- Кнорринское, конгломерат 45  
 Кобутинское, мрамор 126  
 Ковачское (Вышковское), туф 78.  
 Коелгинское, мрамор 44  
 Константиновское, гранит 67, 68  
 Косоуцкое, габбро 83, 84  
 Косоуцкое, песчаник 83  
 Корейское, кальцифир 57  
 Коробчеевское, известняк 56, 57  
 Коростышевское, гранит 68  
 Красноводское, гранит 130  
 Кудашевское, гранит 68, 69  
 Кузнечное, гранит 26, 27  
 Кузреченское, гранит 27  
 Курасай, гранит 142  
 Курдайское, гранит 113  
 Курсеби, тешенит 110, 111
- Дазурское, сиенит 27**  
 Лезниковское, гранит 69  
 Лечинкайское, туфы 28  
 Лопота, мрамор 105  
 Любимовское, гранит 28, 29  
 Лянгарское, гранит 142, 143
- Майкуль, гранит 114, 115**  
 Маисянское, туф 91  
 Малкинское, гранит 29  
 Малышевское, гранит 29, 30  
 Марийка, мрамор 45  
 Мартиросское, туф фельзитовый 92  
 Моголтау, гранодиорит 127  
 Молити, мраморизованный известняк 106  
 Моторинское, гранит 30  
 Моховское, сиенит 30, 31  
 Мраморское, мрамор 45, 46  
 Мукулланское, мрамор 46  
 Мусакейское, трахидолеритовый порфирит 101  
 Муставаара, гранит рапакиви 31
- Немецкая гора, гранит 31**  
 Нижне-Тагильское, мрамор 46, 47  
 Новобадское, известняк 127  
 Новоданиловское, гранит 65, 66  
 Ново-Ивановское, мрамор 47  
 Новопавловское, мраморизованный известняк 77  
 Ново-Таубинское, мраморизованный известняк 116, 117  
 Новая Шроша, мраморовидный известняк 107
- Октябрьское, мрамор 48, 49**  
 Орленок, гранодиорит 31  
 Ореховское, гранит 69  
 Ороктойское, мрамор 47, 48  
 Острожское, гранит 59
- Памбакское, монцонит 94**  
 Першинское, мрамор 49
- Петеневское, мрамор 49, 50  
 Петрошунай, травертин, 146  
 Полевское, мрамор 50  
 Попово-Хуторское, известняк 57  
 Прохорово-Баландинское, мрамор 50, 51  
 Пуштулимское, мрамор 51, 52
- Ратеванское, базальт 111**  
 Роп-Ручейское, габбродиабаз 32  
 Рускеала I, мрамор 52
- Садахло, мраморизованный известняк, 108**  
 Салиети, мраморизованный известняк 108, 109  
 Саралинское, мрамор 52  
 Сарнахпюрское, туф 94  
 Сары-Таш, известняк-ракушечник 122  
 Саурешти, гипс 147  
 Севазское, мрамор 138  
 Севасайское, гранит 141  
 Северное, гранодиорит 127  
 Селендумское, долерит 58, 59  
 Сибирское, гранит 32, 33  
 Синий камень, лабрадорит 76  
 Скурское, доломит 110  
 Слипчицкое, габбронорит 74, 75  
 Слободское, габбро-лабрадорит 75, 76  
 Спитакасарское, туф 96  
 Среднее Такели, цветной конгломерат 128  
 Старо-Бабанское, гранит 70  
 Старая-Шроша, мраморовидный известняк 108  
 Судилковское, гранодиорит 70  
 Сюскюянсаари (о. Германа), гранит 33, 34
- Талое, гранит 34**  
 Танское, гранодиорит 70  
 Таскольское, мраморизованный известняк 117  
 Тепаликское, мраморизованный известняк 139  
 Теревовлянское, песчаник 78  
 Токовское, гранит 71  
 Требушанское (Деловецкое), мрамор 78  
 Трикратненское, гранит 71, 72
- Узбекистан, параамфибол 144, 145**  
 Уккомьяки, гнейсогранит 34, 35  
 Уксунлахти, гнейсогранит 35  
 Уля-Норашенское, мраморизованный известняк 100  
 Уфалейское, мрамор 53  
 Ушанское, гранит 57, 58
- Фахралинское, туф**  
 Фаурешти, известняки пыльные
- Халачское, мраморизованный известняк 99**  
 Хазарновинское, мрамор 139, 140  
 Хорвирабское, мраморизованный известняк 94, 95
- Цатер-Качаганское, туф фельзитовый 95**

Чаркасарское, гранит 143, 144  
Черновское, диорит 38  
Чимганское, гранит 144

Шабровское, мрамор 54  
Шараксайское, мрамор 140  
Шавазсайское, гранодиорит 145  
Шайдан, гранит 129  
Шакийское, базальт 95, 96  
Шараксайское, мрамор 120  
Шахтактинское, травертин 99  
Шедокское, гипс 82

Шимановское, гранит 35, 36  
Шипуновское, мрамор 54  
Широкское, гранит 59  
Шишимское, мрамор 54, 55  
Шкурлатовское, гранит 36, 37  
Шокшинское, кварцит и песчаник 37, 38  
Шонгуйское, диорит 37  
Шроша, мраморизованный известняк

Экларское, известняк 109  
Экпендинское, мрамор 110  
Янцевское, гранит 72

## Оглавление

Предисловие . . . . .	5	Гранит Сибирского месторождения . . . . .	32
<b>Общие сведения . . . . .</b>	<b>7</b>	Гранит месторождения Сюсюянсаари (о. Германа) . . . . .	33
Геологические особенности месторождений облицовочного камня . . . . .	8	Амфиболит проявления Сюсюянсаари (о. Германа) . . . . .	33
Трещинная тектоника и блочность . . . . .	9	Гранит месторождения Талое . . . . .	34
Декоративные свойства облицовочного камня . . . . .	10	Гнейсогранит месторождения Уккомьяки . . . . .	34
<b>Краткая характеристика горных пород, используемых для производства облицовочных изделий . . . . .</b>	<b>10</b>	Гнейсогранит месторождения Уксунлахти . . . . .	35
Минеральный состав и структура . . . . .	11	Гранит Шарташского месторождения . . . . .	35
Государственные стандарты на блоки и изделия из природного камня . . . . .	13	Гранит Шимановского месторождения . . . . .	35
<b>Облицовочные камни РСФСР . . . . .</b>	<b>17</b>	Гранит Шкурлатовского месторождения . . . . .	36
<b>Применение, добыча и обработка облицовочного камня . . . . .</b>	<b>17</b>	Диорит Шонгуйского месторождения . . . . .	37
<b>Характеристика облицовочных камней месторождений РСФСР . . . . .</b>	<b>19</b>	Кварцит и песчаник Шокшинского месторождения . . . . .	37
Хибинит Айкуайвенчоррского месторождения . . . . .	19	Диорит Черновского месторождения . . . . .	38
Гранит Ак-Тюбинского месторождения . . . . .	20	Мраморизованный известняк Агурского месторождения . . . . .	38
Гранит рапакиви месторождения Алла-Носкуа . . . . .	20	Мрамор Амбинского месторождения . . . . .	39
Гранит рапакиви месторождения Возрождение . . . . .	21	Мрамор Белогорского месторождения . . . . .	40
Гранодиорит Врангелевского месторождения . . . . .	21	Мрамор Бугульдейского месторождения . . . . .	40
Гранит Головыринского месторождения . . . . .	22	Мрамор месторождения Буровщина . . . . .	41
Гранит Изербельского месторождения . . . . .	22	Мрамор Вонгубского месторождения . . . . .	42
Долерит Ийского месторождения . . . . .	23	Мрамор Джемагатского месторождения . . . . .	42
Гранит месторождения Импиниеми . . . . .	23	Мрамор Кибик-Кордонского месторождения . . . . .	42
Гранит Каменногорского месторождения . . . . .	24	Мрамор Коелгинского месторождения . . . . .	44
Гранит Камышевского месторождения . . . . .	24	Конгломерат Кноррингского месторождения . . . . .	45
Гранит месторождения Кашина гора (Шальское) . . . . .	25	Мрамор месторождения Марийка . . . . .	45
Габбро и габбронорит Кейносетского месторождения . . . . .	25	Мрамор Мраморского месторождения . . . . .	45
Гранит рапакиви месторождения Келиваара . . . . .	26	Мрамор Мукулланского проявления . . . . .	46
Гранит месторождения Кузнецкое (участок Перкон Лампи) . . . . .	26	Мрамор Нижне-Тагильского месторождения . . . . .	46
Гранит Кузреченского месторождения . . . . .	27	Мрамор Ново-Ивановского месторождения . . . . .	47
Сиенит Лазурского месторождения . . . . .	27	Мрамор Ороктойского месторождения . . . . .	47
Туфы Лечинкайского месторождения . . . . .	28	Мрамор Октябрьского месторождения . . . . .	48
Гранит Любимовского месторождения . . . . .	29	Мраморизованный известняк Першинского месторождения . . . . .	49
Гранит Малкинского месторождения . . . . .	29	Мрамор Петеневского месторождения . . . . .	49
Гранит Малышевского месторождения . . . . .	29	Мрамор Полевского месторождения . . . . .	50
Гранит Моторинского месторождения . . . . .	30	Мрамор Прохорово-Баладинского месторождения . . . . .	50
Сиенит Моховского месторождения . . . . .	30	Мрамор Пуштулимского месторождения . . . . .	51
Гранит рапакиви месторождения Муставаара . . . . .	31	Мрамор месторождения Рускеала I . . . . .	52
Гранит месторождения Немецкая гора . . . . .	31	Мрамор Саралинского месторождения . . . . .	52
Гранодиорит месторождения Орленок . . . . .	31	Мрамор Уфалейского месторождения . . . . .	53
Габбродиабаз Роп-Ручейского месторождения . . . . .	32	Мрамор Шабровского месторождения . . . . .	54
		Мрамор Шипуновского месторождения . . . . .	54
		Мрамор Шишимского месторождения . . . . .	54
		Известняк Березовского месторождения . . . . .	55
		Доломит Геналдонского месторождения . . . . .	55
		Известняк Коробчеевского месторождения . . . . .	56
		Известняк Попово-Хуторского месторождения . . . . .	57
		Кальцифир Корейского (Курортного) месторождения . . . . .	57
		Гранит Ушанского месторождения . . . . .	57
		<b>Бурятская АССР . . . . .</b>	<b>58</b>
		Долерит Селендумского месторождения . . . . .	58
		Мраморизованный известняк месторождения Дошатое . . . . .	59
		Гранит Острожского месторождения . . . . .	59
		Гранит Широковского месторождения . . . . .	59

<b>Облицовочные камни УССР</b> . . . . .	60	<b>Облицовочные камни АрмССР</b> . . . . .	84
Применение, добыча и обработка облицовочного камня . . . . .	60	Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	84
<b>Характеристика облицовочных камней месторождений УССР</b> . . . . .	63	<b>Характеристика облицовочных камней месторождений АрмССР</b> . . . . .	86
Гранит Богуславского месторождения . . . . .	63	Гранодиорит Агавнадзорского месторождения . . . . .	86
Габбро Губенковского месторождения . . . . .	63	Туф Агавнатурского месторождения . . . . .	86
Гранит Емельяновского месторождения . . . . .	64	Мрамор Агверанского месторождения . . . . .	87
Гранит Железевского месторождения . . . . .	64	Базальт Арамусского месторождения . . . . .	87
Гранит Новоданиловского месторождения . . . . .	65	Мраморизованный известняк Араратского (Давалу) месторождения . . . . .	87
Гранит Капустинского месторождения . . . . .	66	Травертин Араратского месторождения (Горованский участок) . . . . .	88
Гранит Клесовского месторождения . . . . .	66	Гиалопилитовый базальт Артагюхского месторождения . . . . .	88
Гранит Константиновского месторождения . . . . .	67	Травертин и цветная брекчия Артаваздского месторождения . . . . .	89
Гранит Корнинского месторождения . . . . .	67	Туф Артикского месторождения . . . . .	89
Гранит Коростышевского месторождения . . . . .	68	Туф Гюллибулагского месторождения . . . . .	90
Гранит Кудашевского месторождения . . . . .	68	Туф Ервандакертского месторождения . . . . .	91
Гранит Лезниковского месторождения . . . . .	69	Мраморизованный известняк Иджеванского месторождения . . . . .	91
Гранит Ореховского месторождения . . . . .	69	Туф Маисянского месторождения . . . . .	91
Гранит Старо-Бабанского месторождения . . . . .	70	Фельзитовый туф Мартиросского месторождения . . . . .	92
Гранодиорит Судилковского месторождения . . . . .	70	Мраморизованный известняк месторождения Давидбек . . . . .	92
Гранит Танского месторождения . . . . .	70	Кварцевый габбродиорит Карабердского месторождения . . . . .	93
Гранит Токовского месторождения . . . . .	71	Монзонит Памбакского месторождения . . . . .	94
Гранит Трикратненского месторождения . . . . .	71	Туф Сарнахпюрского месторождения . . . . .	94
Гранит Янцевского месторождения . . . . .	72	Мраморизованный известняк Хорвирабского месторождения . . . . .	94
Лабрадорит Головинского месторождения . . . . .	72	Туф фельзитовый Цатер-Качаганского месторождения . . . . .	95
Габбронорит Горбулевского месторождения . . . . .	73	Базальт Шакийского месторождения . . . . .	95
Габбронорит Каменобродского месторождения . . . . .	74	Фельзитовый мрамор проявления Аист . . . . .	96
Габбронорит Слипчицкого месторождения . . . . .	74	Туф Спитакассарского месторождения . . . . .	96
Габбро-лабрадорит Слободского месторождения . . . . .	75	Мраморизованный известняк Енокованского месторождения . . . . .	96
Лабрадорит месторождения Каменная печь . . . . .	76	<b>Облицовочные камни АзССР</b> . . . . .	97
Лабрадорит месторождения Синий камень . . . . .	76	Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	97
Мраморизованный известняк Большешахмеевского месторождения . . . . .	77	<b>Характеристика облицовочных камней месторождений АзССР</b> . . . . .	98
Мраморизованный известняк Новопавловского месторождения . . . . .	77	Мрамор Дашкесанского месторождения . . . . .	98
Мрамор Требушанского (Деловецкого) месторождения . . . . .	78	Мраморизованный известняк Горовского месторождения . . . . .	98
Туф Ковачского (Вышковского) месторождения . . . . .	78	Мраморизованный известняк Гюлаблинского месторождения . . . . .	98
Песчаник Теревольянского месторождения . . . . .	78	Известняк Гюльбахского месторождения . . . . .	99
<b>Известняки Крыма</b> . . . . .	78	Мраморизованный известняк Халачского месторождения . . . . .	99
Известняк Восточно-Инкерманского месторождения . . . . .	79	Травертин Шахтахинского месторождения . . . . .	99
Мраморовидные известняки Биюк-Янкойского месторождения . . . . .	80	Мраморизованный известняк Уля-Норашенского месторождения . . . . .	100
Мраморовидные известняки Кадыковского месторождения . . . . .	80	Мраморизованный известняк Агчайского месторождения . . . . .	100
Гипс Шедокского месторождения . . . . .	82	Туф Гаджиалыларского месторождения . . . . .	101
Гипс Журавновского месторождения . . . . .	82	Трахидолеритовый порфирит Мусакейского месторождения . . . . .	101
<b>Облицовочные камни МолдССР</b> . . . . .	83		
Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	83		
<b>Характеристика облицовочных камней месторождений МолдССР</b> . . . . .	83		
Песчаники Косоуцкого месторождения . . . . .	83		
Габбро Косоуцкого месторождения . . . . .	83		

<b>Облицовочные камни ГрузССР</b> . . . . .	102	<b>Облицовочные камни ТаджССР</b> . . . . .	123
Применение, добыча и разработка облицовочных камней . . . . .	102	Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	123
Характеристика облицовочных камней месторождений ГрузССР . . . . .	103	Характеристика облицовочных камней месторождений ТаджССР . . . . .	125
Габбродиабаз Аибгинского месторождения . . . . .	103	Габбро Агаджанского месторождения . . . . .	125
Туфы Болнисского месторождения . . . . .	103	Мрамор месторождения Агаджоль . . . . .	125
Мраморизованный известняк месторождения Гумиста . . . . .	104	Мраморовидный известняк месторождения Верхний Дальян . . . . .	126
Мрамор Дизского (Десского) месторождения . . . . .	104	Мрамор Кобутинского месторождения . . . . .	126
Мраморизованный известняк Ильтойского месторождения . . . . .	105	Гранодиорит месторождения Моголтау . . . . .	127
Мрамор месторождения Лопота . . . . .	105	Известняк Новобадского месторождения . . . . .	127
Мраморизованный известняк месторождения Молити . . . . .	106	Гранодиорит месторождения Северное . . . . .	127
Мраморовидный известняк месторождения Новая Шроша . . . . .	107	Цветной конгломерат месторождения Среднее Такели . . . . .	128
Мраморовидный известняк месторождения Старая Шроша . . . . .	107	Гранит месторождения Шайдан . . . . .	129
Мраморизованный известняк месторождения Садахло . . . . .	108	<b>Облицовочные камни ТССР</b> . . . . .	130
Мраморизованный известняк месторождения Салиети . . . . .	108	Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	130
Известняк Экларского месторождения . . . . .	109	Характеристика облицовочных камней месторождений ТССР . . . . .	130
Доломиты Скурского месторождения . . . . .	110	Гранит Краснодарского месторождения . . . . .	130
Тешенит месторождения Курсеби . . . . .	110	Известняки Геокептинского месторождения . . . . .	130
Базальт Ратеванского месторождения . . . . .	111	<b>Облицовочные камни УзССР</b> . . . . .	131
<b>Облицовочные камни КазССР</b> . . . . .	111	Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	131
Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	111	Характеристика облицовочных камней месторождений УзССР . . . . .	133
Характеристика облицовочных камней месторождений КазССР . . . . .	113	Мрамор Актаусского месторождения . . . . .	133
Гранит Курдайского месторождения . . . . .	113	Мрамор Акчинского месторождения . . . . .	133
Гранодиорит месторождения Кайракты . . . . .	113	Мрамор месторождения Аман-Кутан . . . . .	133
Гранит месторождения Майкуль . . . . .	114	Мрамор Аркутсайского месторождения . . . . .	134
Мрамор месторождения Каратау . . . . .	115	Мраморизованный известняк Бадамзарского месторождения . . . . .	135
Мрамор Экпендинского месторождения . . . . .	116	Мрамор Бирунликского месторождения . . . . .	135
Мраморизованный известняк Ново-Таубинского месторождения . . . . .	116	Мрамор месторождения Дзам . . . . .	135
Мраморизованный известняк Таскольского месторождения . . . . .	117	Мрамор месторождения Газган . . . . .	136
Известняк-ракушечник месторождения Жетыйбай . . . . .	117	Мрамор месторождения Зарбанд . . . . .	137
<b>Облицовочные камни КиргССР</b> . . . . .	118	Мрамор месторождения Кахралысай . . . . .	138
Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	118	Мрамор Севазского месторождения . . . . .	138
Характеристика облицовочных камней месторождений КиргССР . . . . .	119	Мраморизованный известняк Тепаликского месторождения . . . . .	139
Снежит месторождения Ак-Улен . . . . .	119	Мрамор Хазарновинского месторождения . . . . .	139
Мрамор месторождения Арым . . . . .	119	Мрамор Шараксайского месторождения . . . . .	140
Гранит и гранодиорит месторождения Кайнды . . . . .	120	Гранодиорит Актаусского месторождения . . . . .	140
Гранит месторождения Картывалга . . . . .	122	Габбро Акчинского месторождения . . . . .	140
Известняк-ракушечник месторождения Сары-Таш . . . . .	122	Гранодиорит Гурмакского месторождения . . . . .	141
		Гранит и габбро Зарабагского месторождения . . . . .	141
		Гранит месторождения Курасай . . . . .	142
		Граниты Лянгарского месторождения . . . . .	142
		Гранит Севасайского месторождения . . . . .	143
		Гранит Чаркасарского месторождения . . . . .	143
		Гранит Чимганского месторождения . . . . .	144
		Параамфибол месторождения Узбекистан . . . . .	144
		Гранодиорит Шавазсайского месторождения . . . . .	145

<b>Облицовочные камни БССР</b> . . . . .	145	Сырьевая база облицовочного камня . . . . .	149
Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	145	Добыча блоков облицовочного камня (краткие сведения о технологии) . . . . .	155
<b>Характеристика облицовочных камней месторождений БССР</b> . . . . .	146	Обработка природного облицовочного камня . . . . .	161
Мигматит месторождения Карьер Надежды . . . . .	146	Декоративный камень в монументальной скульптуре и облицовке . . . . .	164
<b>Облицовочные камни ЛатвССР, ЛитССР, ЭССР</b> . . . . .	146	<b>Пути улучшения добычи блоков</b> . . . . .	177
Применение, добыча и обработка облицовочных камней . . . . .	146	Основные направления повышения производительности карьеров облицовочного камня . . . . .	177
Характеристика облицовочных камней месторождений Прибалтики . . . . .	147	Совершенствование добычи блоков . . . . .	177
Гипс месторождения Саурешти . . . . .	147	Использование отходов облицовочного камня . . . . .	179
Доломит месторождения Каарма . . . . .	147	Дополнительные источники сырья . . . . .	182
<b>Промышленность облицовочного камня в СССР</b> . . . . .	148	<b>Заключение</b> . . . . .	184
Краткий обзор . . . . .	148	<b>Список литературы</b> . . . . .	185
		<b>Указатель месторождений СССР</b> . . . . .	186

## **ВЛАДИМИР АРСЕНЬЕВИЧ ОСКОЛКОВ**

### **Облицовочные камни месторождений СССР**

Редактор издательства Л. Г. Рожкова  
 Переплёт художника Е. К. Самойлова  
 Художественный редактор Е. Л. Юрковская  
 График-иллюстратор Б. Д. Кондратьев  
 Технический редактор Е. С. Сычева  
 Корректор И. Ю. Каменская  
 ИБ № 4634

Сдано в набор 04.01.84. Подписано в печать 31.08.84. Т-16357. Формат 70×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Литературная». Печать офсетная. Усл. печ. л. 14,04. Усл. кр.-отт. 47,97. Уч.-изд. л. 16,18. Тираж 26 000 экз. Заказ 2296/8601-4. Цена 1 р. 30 к.

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра», 103633, Москва, К-12, Третьяковский проезд, 1/19. Набрано на фабрике «Детская книга» № 2 Росглавполиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 193036, 2-я Советская, 7. Отпечатано на Ленинградской фабрике офсетной печати №1 Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 197101, Ленинград, П-101, ул. Мира, 3.

4292

103

1



**О красных гранитах  
и черном,  
иризирующем  
в синих  
и голубых тонах,  
лабрадорите Украины;  
о зеленых и красных  
гранитах Казахстана;  
об исключительных  
по красоте  
и разнообразию  
мраморах  
нашей страны:  
желтых,  
красных  
и бурых  
мраморах Крыма,  
черном  
с причудливыми  
золотистыми  
и белыми жилками  
мраморе Армении,  
красном и фиолетовом  
с белыми нежными  
жилками  
мраморе  
Нижнего Тагила,  
о розовом и белом,  
голубом и зеленом  
мраморе Казахстана  
и Средней Азии  
и о других  
облицовочных камнях  
рассказано  
в этой книге.**