**Виды и свойства природных каменных материалов**

Классификация природных каменных материалов

Природные каменные материалы и изделия получают путем механической обработки горных пород, т.е. дробления, раскалывания, распиловки, отески, шлифовки (щебень, плиты и т.д.). Сырьем для получения природных каменных материалов служат горные породы, физико-механические и химические свойства которых в основном не изменяются в процессе механической обработки и, следовательно, определяют свойства соответствующих материалов.

Природные каменные материалы очень прочны, долговечны, огнестойки, обладают прекрасными декоративными свойствами. В наше время природные плотные каменные материалы, как правило, уже не используются для возведения стен, арок, куполов, колонн и других несущих и ограждающих конструкций, т.к. эти материалы трудоемки в обработке, обладают большой массой и высокой теплопроводностью. Но из-за положительных эксплуатационных и эстетических качеств продолжают широко применяться для облицовочных работ, устройства полов, дорожных покрытий и пр. Пористые природные материалы применяются в конструкци­ях стен жилых и общественных зданий в виде стеновых камней и блоков. Грубообработанные каменные материалы и соответствующие горные породы широко используются в качестве заполнителей для бето­нов, изготовления других искусственных каменных изделий на минеральных и органических вяжущих.

По виду и степени обработки различают грубообработанные материалы (бутовый камень, щебень, гравий, песок) и профилированные изделия (изделия и профилированные детали из природного камня; штучный камень и блоки правильной формы; плиты для наружной и внутренней облицовки зданий, полов; изделия для дорожного строительства и т.п.).

По способу изготовления природные каменные ма­териалы и изделия можно разделить: на пиленые, полученные абразивной обработкой (стеновые камни и блоки, облицовочные плиты и плиты для пола), и колотые, полученные ударной обработкой (бор­товые камни, камни тесаные, брусчатка, шашка для мощения и др.).

Используя ударную и абразивную обработку, природному камню придают ту или иную фактуру - различный характер по­верхности.

Ударная обработка заключается в обкалывании поверхности камня с помощью камнетесного инструмента со сменными нако­нечниками: для тески пользуются широким долотом-скарпелью; скалывание неровностей производят спицей - остроконечным долотом; для чистой обработки лицевой поверхности применяют бучарду со средней или мелкой насечкой.

Абразивная обработка включает распиливание, фрезерование, шлифовку и полировку.

Выпиливание штучных стеновых камней и блоков из пористых пород производят камнерезными машинами. Режущими элемен­тами машин являются дисковые пилы.

Для получения профилированных изделий (ступеней, поясков, карнизов и т.п.) на камнеобрабатывающих заводах применяют камнефрезерные и универсальные профилирующие машины.

Шлифовку и полировку производят на шлифовально-полировальных станках с вращающимися дисками, которые перемещают по поверхности изделия. Шлифуют с применением зернового аб­разива: корунда, карбокорунда или мелких пылевидных алмазов. После шлифовки камень имеет гладкую матовую поверхность. Полировка осуществляется войлочными полировальными дисками с использованием мастик и тонких полирующих порош­ков из оксидов металлов (хрома, олова, железа и др.) или азотно­кислого олова. После полировки поверхность плотного камня становится зеркально гладкой.

Абразивная обработка дает фактуры: пиленую - с тонкими штрихами и бороздками глубиной до 2 мм; шлифованную - рав­номерно шероховатую с глубиной рельефа до 0,05 мм; лощеную - гладкую бархатисто-матовую с выявленным рисунком камня; зеркальную - гладкую с зеркальным блеском.

Природные каменные материалы классифицируются также по физико-техническим и эксплуатационным свойствам.

По плотности природные камни делятся на лег­кие и тяжелые. Легкие камни плотностью не более 1,8 г/см3 имеют пористое строение (вулканический туф, пемза, известняк-ракушечник) и поэтому применяются преимущественно в виде штучного камня и блоков для стен зданий и щебня для легких бетонов. Тяжелые камни плотностью более 1,8 г/см3 (из гранита, сиени­та, диорита и т.п.) служат облицовкой и используются в виде плит пола, материалов и изделий для гидротехнического и до­рожного строительства.

По пределу прочности при сжатии образцов в воз­душно-сухом состоянии природные каменные материалы делят на марки (МПа): 0,4; 0,7; 1,5; 2,5; 3,5; 7,5; 10; 12,5; 15; 20; 30; 40; 50; 60; 80 и 100. Марки с 0,4 до 20 свойственны легким камням различ­ной пористости.

По морозостойкости природные каменные материалы разделяют на марки: F 10; F 15; F 35; F 100; F 150; F 200; F 300 и F 500. Высокую морозостойкость имеют плотные камни с равномерно-зернистой структурой. Свежедобытые известняки, доломиты, песчаники, туфы легко разрушаются от мороза вследствие того, что их поры за­полнены «горной влагой» и коэффициент насыщения пор водой близок к 1. После естественной просушки они оказываются дос­таточно морозостойкими и более прочными.

По водостойкости природные камни делятся на группы с коэффициентом размягчения не ниже 0,6 для наружных стен зданий; не ниже 0,8 – для гидротехнических сооружений и фундаментов.

В зависимости от назначения и условий применения природ­ные каменные материалы оценивают также по твердости, истираемости и износу, огнестойкости, стойко­сти к химическому воздействию внешней среды и т.п.

Грубообработанные каменные изделия.

Бутовый камень (бут) – куски камня неправильной формы, размером не более 50 см по наибольшему измерению. Бутовый камень может быть рваный (неправильной формы) и постелистый. Бутовый камень получают разработкой местных осадочных и изверженных пород, отвечающих проектным требованиям в от­ношении прочности, морозостойкости, водостойкости. Бут из осадочных пород (известняков, доломитов, песчаников) не дол­жен содержать крупных включений глины, рыхлых прослоек и включений пирита.

Из бута возводят плотины и другие гидротехнические соору­жения, его применяют для подпорных стенок, кладки фундаментов. Большое количество бутового камня перерабатывается в щебень.

Щебень – остроугольные куски камня размером 5-70 мм (для гидротехническо­го строительства до 150 мм). Получают его дроблением бутового камня и крупного гравия (валунного камня). Для обеспечения нужного зернового состава щебня процесс дробления осуществляют в несколько стадий. Встречается и природный щебень, называемый дресвой.

Гравий состоит из окатанных зерен тех же размеров, что и у щебня. Его получают просеиванием рыхлых осадочных пород.

Песок состоит из зерен различных минералов (кварца, полевого шпата, слюды и др.) с размерами 0,14-5 мм. Применяют природные и искусственные (дробленые) пески.

Щебень, гравий и песок используют в качестве заполнителей для бетонов. Предприятия-поставщики на эти материалы должны выда­вать сертификат радиационно-гигиенической оценки о содержании естественных радионуклидов.

Стеновые изделия.

Стеновые камни получают из туфов и пористых известняков пу­тем выпиливания механизированным способом из массива горной породы или распиловки блоков-заготовок. Камни применяют для кладки наружных и внутренних стен и перегородок.

Основные размеры стеновых камней: 390´190´188; 490´240´188; 390´190´288 мм. Каждый такой камень заменяет в кладке 8-12 кир­пичей. Для наружных стен применяют камни плотностью не более 2300 кг/м3. Водопоглощение камня должно быть не более 30 %, морозо­стойкость – не менее F 15. Стены из мелкопористого природного камня не требуют наружной штукатурки или облицовки.

Камни и плиты для облицовки.

Для облицовки гидротехнических сооружений, набережных, устоев мостов, цокольной части монументальных зданий приме­няют камни и плиты из гранита и других изверженных пород, которым свойственны высокая морозостойкость, прочность и твердость. Наружная облицовка зданий может выполняться из атмосферостойких осадочных пород (известняков, доломитов, песчани­ков, туфов), которые легче поддаются обработке и экономичнее гранитных пород. Для внутренней облицовки общественных зда­ний и сооружений (например, станций метрополитена) широко используют плиты, получаемые из хорошо распиливающихся пород: мрамора, ангидрида, гипса.

Камни для облицовки могут быть плитообразные (толщиной 15-25 см), утолщенные пирамидального вида (толщи­ной 30 см и более). Плиты для наружной облицовки имеют толщину 4-8 см, для внутренней – 1,2-4 см. Применение алмазных резцов позволяет изготовлять тонкие (5-10 мм) экономичные плиты, стоимость ко­торых в 2-4 раза ниже, чем обычных. Тонкие плиты ши­роко применяются, особенно для внутренней облицовки.

Специальные облицовки применяют для защиты от коррозии и действия высоких температур.

Цокольные плиты, а также детали карнизов, поясков и других выступающих частей сооружений изготовляют из стойких пород. Эти изделия не должны иметь волосных трещин, им придается такая форма, чтобы на них не задерживалась вода от дождя и тающего снега.

Плиты для полов и ступеней внутренних лестниц должны иметь высокие износостойкость и декоративные свойст­ва, соответствующие архитектуре интерьера.

Камни для гидротехнических сооружений.

Природные каменные материалы применяют в больших коли­чествах для гидротехнических сооружений. В зоне переменного уровня воды условия службы материала особенно неблагоприят­ны: камень испытывает многократное замораживание и оттаива­ние в насыщенном водой состоянии. Защитную облицовку в этой зоне устраивают из плотных изверженных пород, имеющих водопоглощение не более 1 %, марку по прочности – не ниже 80-100 МПа и по морозостойкости – F 150-F 500 в зависимости от класса сооружения, климатических и других условий эксплуатации. Со­ответствующим требованиям должны удовлетворять и материалы для каменных набросных плотин. Внутренние части набросок можно сделать из камня, полученного из осадочных пород марок 30-60 МПа с коэффициентом размягчения не менее 0,7-0,8.

Дорожные каменные материалы.

Бортовые камни, отделяющие проезжую часть дороги от тро­туара, изготовляют из плотных изверженных пород (гранита, диабаза и т.п.), отличающихся высокой морозо- и износостойко­стью и прочностью. Бортовые камни бывают прямые и лекаль­ные, высокие - до 40 см и низкие - до 30 см. Эти камни применяют вместо бетонных при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Брусчатка для мощения дорог имеет форму бруска, слегка су­живающегося книзу. Брусчатку изготовляют механизированным способом из однородных мелко- и среднезернистых пород (диа­база и др.). Из таких пород изготовляют шашку для мозаиковой мостовой (приближающуюся по форме к кубу) и шашку для мо­щения (в виде усеченной пирамиды).

Тротуарные плиты изготовляют из гнейсов и подобных им слоистых горных пород. Они имеют форму прямоугольной или квадратной плиты со стороной 20-80 см с ровной поверхностью, толщиной не менее 4 см и не более 15 см.

Каменные кислотоупорные изделия.

Некоторые магматические и метаморфические (кварциты) горные породы используют для футеровки разнообразных уста­новок и аппаратов, подвергающихся действию кислот, щелочей, солей и агрессивных газов, а также испытывающих влияние вы­соких и резко меняющихся температур и давлений. Кислотоупор­ные породы идут на изготовление тесаных плит, кирпичей, бру­сков и фасонных изделий, а в дробленом и размолотом виде служат в качестве заполнителей и наполнителей в кислотоупор­ном бетоне, являются составными частями кислотоупорных це­ментов.

В соответствии с назначением применяемые горные породы должны удовлетворять определенным требованиям, а именно: быть кислотоупорными, т.е. хорошо сопротивляться воздействию различных кислот и других реагентов – это свойство оценивается по растворимости порошка породы в концентрированных кисло­тах (соляной, серной) при нагревании; иметь высокую огнеупор­ность; обладать достаточным сопротивлением сжатию и изгибу, а также вязкостью; выдерживать резкие колебания температур.

Из изверженных горных пород кислотоупорными являются главным образом кислые мелкокристаллические, к которым от­носятся бештаунит, андезит, гранит и некоторые туфы, а из метаморфических - кварцит.

Применение кислотоупорного штучного камня ограничено его высокой стоимостью, обусловленной трудностью добычи и обра­ботки, а также малым выходом готовой продукции из горной массы. Полноценным заменителем камня служит значительно более дешевый кислотоупорный бетон. Со штучным тесаным камнем соперничает также искусственный литой камень (базаль­товый, диабазовый).