



В.М. Юмашев,
директор по науке ООО «Союздорнии», к.т.н., заслуженный строитель России

НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАМЕННЫМ МАТЕРИАЛАМ

Среди многочисленных показателей свойств каменных материалов наиболее важными и определяющими их пригодность для применения в конструкциях транспортных объектов являются зерновой состав и прочностные свойства.

Требования к зерновому составу каменных материалов, получаемых при их производстве (к количеству фракций щебня, размеру зерен и их количественному соотношению во фракциях), регламентированы нормативными документами.

В нерудной промышленности при производстве щебня для его сортировки по фракциям использовали в основном листовые и кольцевые (сварные) сита с круглыми отверстиями. Выбор типа сит с круглыми отверстиями тесно связан с экономической деятельностью дробильно-сортировочных заводов. Отечественная и зарубежная практика производства нерудных материалов для строительства транспортных объектов показала, что сроки службы листовых сит грохотов с круглыми отверстиями при сортировке щебе-

точных материалов в 1,6 раза выше, чем у сит плетеных (квадратные отверстия). Отмечается также, что наибольшему износу и даже поломкам подвержены сита плетеные (проволочные)¹. В этих ситах под нагрузкой происходит изменение размеров ячейки, что приводит к нарушению нормативных требований к зерновому составу щебеночных фракций. В связи с этим в нормативных документах на производство каменных материалов и на приготовление дорожно-строительных материалов с их участием для контроля качества зернового состава каменных материалов были применены сита с круглыми отверстиями. Лаборатории проектных, строительных и эксплуатационных организаций при осуществлении подбора щебеночно-гравийно-песчаных смесей, минеральной части материа-

¹Цигельный П.М. *Предприятия по производству щебня.* – М.: Транспорт, 1967.

Марка по дробимости щебня и гравия	Потеря массы, %, при испытании в сухом состоянии щебня из пород:		
	изверженных иметаморфических, ГОСТ 32703-2014	интрузивных, ГОСТ 8267-93	эффузивных, ГОСТ 8267-93
1400	До 9 включ.	До 12 включ.	До 9 включ.
1200	Св. 9 до 11	Св. 12 до 16	Св. 9 до 11
1000	Св. 11 до 13	Св. 16 до 20	Св. 11 до 13
800	Св. 13 до 15	Св. 20 до 25	Св. 13 до 15
600	Св. 15 до 20	Св. 25 до 34	Св. 15 до 20
400	Св. 20 до 25	-	-

лов с применением гидравлических и органических вяжущих используют нормативные составы плотных смесей на основе зерновых составов, полученных с применением сит с круглыми отверстиями. Таким образом, отечественные нормы построены на материале, прошедшем ячейки круглой формы. Известно, что возможность параллельного применения сит с квадратной и круглой формой ячеек отсутствует. С выходом ГОСТ 32703 «Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования» был сделан резкий переход на зарубежные стандарты – на сита с квадратными отверстиями. Этот шаг целесообразно было бы сопроводить обоснованием положительного технического эффекта и экономической целесообразности, связанной с необходимыми затратами на пересмотр отраслевых нормативных документов и, что особенно важно, на приобретение зарубежного лабораторного оборудования, поскольку отечественная промышленность, вероятно, еще не готова к выпуску зарубежных образцов. Довод в пользу перехода на квадратные отверстия сит из-за того, что зарубежные заводы по приготовлению дорожно-строительных смесей имеют сита с квадратными отверстиями, едва ли достаточен в качестве обоснования для забвения отечественной практики. Тем более что при приобретении оборудования западные фирмы по требованию покупателя могут поставить сита с круглыми отверстиями. При определении экономической эффективности выпуска продукции по зарубежным стандартам необходимо учитывать обязательную модернизацию дробильно-сортировочного оборудо-

вания заводов (увеличение стадий дробления), увеличение площадей складирования готовой продукции, а также расширение складских площадей на асфальтобетонных и цементобетонных заводах и оснащение многочисленных производственных лабораторий России соответствующим новым испытательным оборудованием. Эти обстоятельства повлияют на повышение затрат на производство как нерудных материалов, так и дорожно-строительных материалов на их основе и в целом на удорожание дорожного строительства.

Следует подчеркнуть, что формирование нормативной базы дорожного строительства в части применения каменных материалов в дореволюционной России, в СССР и в Российской Федерации происходило с учетом их производства с использованием сит с круглыми ячейками. На этом материале с определенной формой зерен и зерновым составом фракций с соответствующими допусками зе-

дорожные и автодорожные мосты и туннели, фундаментальные здания и сооружения, бетонные покрытия автомобильных дорог и многое другое.

Предложено применять каменные материалы с 20%-ным, то есть в два раза больше по отношению к отечественным нормам, содержанием зерен меньше минимального размера фракции. Отметим, что за рубежом количество этой мелочи должно иметь любое строго фиксированное значение, например, в интервале от 0 до 20%, но без колебаний от 0% до 20%, как это может быть понято в представленных в стандарте зарубежных нормах. И производитель должен неукоснительно это выдерживать. Очевидно, потребуются разработка новых норм с иными допусками мелких частиц в подобранных плотных минеральных смесях, обрабатываемых вяжущими, с учетом их крупности, минералогического состава и степени загрязненности.

Изменение понятия щебня из гравия на каменные материалы в новом

С появлением оперативных методов оценки прочности породы, в частности, дроблением зерен породы в цилиндре, была произведена работа по установлению величины измельчения материала для каждой разновидности пород с учетом их структуры и минералогического состава. Эта величина измельчения (процент) и стала показателем марки породы по пределу прочности при сжатии.

рен меньше минимального и больше максимального размеров построены транспортные объекты с обеспеченным требуемым качеством. Опыт применения этих норм исчисляется более чем 100-летним сроком. Работают гидроэлектростанции, железно-

стандарте выразилось в виде предложения, в частности, по содержанию дробленых зерен в некоторых группах материала в количестве 90–100% с обязательным содержанием полностью дробленых зерен более 30%. Для 1-й группы дробленых зерен

должно быть 100% с обязательным содержанием полностью дробленых в количестве 90%. Требования к количеству дробленых зерен возросли, и это положение можно отнести к положительному направлению. Но при этом следовало бы показать актуальность этого решения для условий России и качества ее сырьевой базы. Ведь для выполнения этих требований некоторым производителям щебня из гравия потребуются корректировать технологическую линию переработки гравийного материала с увеличением затрат, а это значит, что будет дороже строительство. Это связано и с природными особенностями сырьевой базы, петрографическим составом гравийного материала.

В отечественной практике в соответствии с действующим стандартом к щебню из гравия относят материал с содержанием дробленых зерен более 80%. Этот материал многие годы успешно применялся в различных конструктивных решениях в дорожном строительстве и в других областях транспортного строительства. Предложенные новые требования могут привести к сокращению числа поставщиков щебня из гравия и к повышению затрат на его производство с известными отрицательными последствиями для строительства дорог. Предложенная первая группа

щебня из гравия фактически может быть получена в основном дроблением валунов, особенно щебня фракций 70–40 мм, 40–20 мм и 20–10 мм. Такое месторождение единичное. Более мелкие фракции (за рубежом щебень – это зерна размером более 2 мм) полностью дробленого материала можно получить практически

щебня указывает в паспорте на свою продукцию.

Задолго до появления современных методов оценки прочности горной породы как сырья для производства строительного материала осуществляли испытание образцов правильной формы на сжатие. В зарубежных и отечественных нормативных до-

Следует подчеркнуть, что формирование нормативной базы дорожного строительства в части применения каменных материалов в дореволюционной России, в СССР и в Российской Федерации происходило с учетом их производства с использованием сит с круглыми ячейками. На этом материале с определенной формой зерен и зерновым составом фракций с соответствующими допусками зерен меньше минимального и больше максимального размеров построены транспортные объекты с обеспеченным требуемым качеством.

из любого по крупности гравия, но при этом стоимость его значительно возрастет.

О показателе (марке) по дробимости щебня и его связи с генезисом горной породы: информация о генезисе горной породы содержится в геологическом отчете о разведке месторождения, о чем поставщик

кументах прочность материала была представлена показателями прочности образца породы при сжатии. Этот основной показатель прочности породы и явился ее маркой по прочности. Марка 1200 стала наивысшей, включающей в себя прочности от 120 МПа до максимально возможной для данной породы. В недавнее





время максимальная марка повысилась до 1400, то есть до прочности 140 МПа, которая, кстати, входила и в марку 1200. К прочности добавлены 20 МПа, призванные категорически повысить долговечность конструкций. Однако доказательств этому до настоящего времени не приведено.

С появлением оперативных методов оценки прочности породы, в частности, дроблением зерен породы в цилиндре, была произведена работа по установлению величины измельчения материала для каждой разновидности пород с учетом их структуры и минералогического состава. Эта величина измельчения (процент) и стала показателем марки породы по пределу прочности при сжатии. При всей относительности, как и любой другой лабораторный метод, по отношению к условиям работы материала в конструкциях метод доступен для любой лаборатории и прост в исполнении.

Однако в новом стандарте на каменные материалы этот принцип определения прочности породы как строительного материала нарушен и нарушена взаимосвязь предложенных норм с ранее и ныне действующими нормами (см. таблицу).

По предложенным нормам щебень интрузивных пород, а они в основном и являются сырьевым источником для производства щебня (например, гранит), из марки 1400 переходит в

марку 1000, отдельные разновидности этой группы пород из марки 1200 попадают даже в марку 600. Совершенно очевидно, что для строительства автомобильных дорог общего пользования, особенно покрытий, в России и в странах, принявших новый стандарт для применения, взят ориентир на производство щебня из эф-

Известно, что возможность параллельного применения сит с квадратной и круглой формой ячеек отсутствует. С выходом ГОСТ 32703 «Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования» был сделан резкий переход на зарубежные стандарты – на сита с квадратными отверстиями.

фузивных пород. Последствия такого решения выразятся миллиардными потерями.

Существующие марки щебня (ГОСТ 8267), связанные с природой горной породы, по отечественному и зарубежному опыту эксплуатации дорог достаточны для обеспечения работоспособности конструкции в запланированный период для всех видов композиционных материалов, где принимает участие щебень. При этом необходимо обращать внимание не только на прочность щебня, но и на другие его свойства, необходимые для конкретного назначения: шероховатость поверхности,

вязкость (дорожное покрытие, воспринимающее шипованные шины) и т.д. И не обязательно высокая прочность сопутствует другому нужному свойству. Щебень из многих прочных гранитов, представителей эффузивных пород, да и некоторых карбонатных пород не создает устойчивого каркаса, а щебеночные слои из них

плохо поддаются уплотнению. Предлагаемая классификация по дробимости щебня отдает предпочтение эффузивным породам, что противоречит практике применения щебня из горных пород в строительстве. Необоснованно, опираясь только на абсолютные значения показателей дробимости, щебню, например, из гранитоидных пород отводится третьестепенная роль. Предложенная классификация не повышает качества строительства и при этом увеличивает его стоимость за счет увеличения дальности возки щебня из пород редких месторождений на территории России.