

ГАББРО ИЛИ ПОРФИРИТ?

До недавнего времени основным минеральным материалом в смесях для устройства верхних слоев асфальтобетонных покрытий в Санкт-Петербурге являлся щебень из габброидных пород.

Очередные «радикальные» веяния в материаловедческой политике предусматривают применение щебня только из порфирита, который по замыслу дает или даст существенный скачок в качестве асфальтобетонных смесей и долговечности покрытий из них.

Новация предполагает, что наконец-то появилась долгожданная панацея от всех проблем в верхних слоях покрытий, в первую очередь от колееобразования на грузонапряженных магистралях.

Учитывая, что габбро занял свое достойное место в дорожном строительстве Северо-Запада, пройдя широкую производственную апробацию в течение 10 лет, в отличие от порфирита, внезапная масштабная его замена представляется несколько скоропалительным шагом.

Чем же предлагаемый порфирит отличается от своего предшественника габбро и что даст его применение?

С точки зрения геологической науки обе горные породы относятся к одной подгруппе магматических интрузивных пород, которая объединяет их по происхождению и условиям образования. Общий для той или другой породы тип и вид по классификации (ГОСТ 25100) характеризует их общность по вещественному составу и физико-механическим свойствам. Но разновидности порфирита, в отличие от габбро-диабазов, могут быть по своему вещественному составу как кислого, так и среднего, и основного характера. Общеизвестно: породы кислого состава имеют низкие адгезионные показатели по отношению к вяжущим.

Безусловно, отличия в свойствах рассматриваемых пород существуют, но не настолько кардинальные, чтобы говорить о превалирующем превосходстве одной над другой. И то обстоятельство, что по каким-то отдельным показателям применение определенного материала представляется предпочтительней на данный момент, не является гарантом успешного полезного его использования в будущем.

Нельзя абстрактно сравнивать две породы как просто два отвлеченных физических тела. Каждая из пород обладает определенной неоднородностью свойств. Из геологии хорошо известно, что состав и свойства отличаются не только от месторождения к месторождению, но и в границах одного месторождения они меняются в массиве по протяженности и по глубине. И в данном случае, особенно по отношению к порфириту, мы можем говорить языком лабораторных протоколов: «данные касаются только проб подвергнутых испытаниям», так как нет статистических данных многолетних наблюдений по нашему региону в отличие от габбро.

Изменение характеристик и качества минеральных заполнителей для асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве происходило в несколько этапов, на границе которых свойства исходных горных пород менялись радикально.

В первую очередь это связано с развитием высокопроизводительного и мощного дробильного оборудования. На смену известняковому щебню пришли граниты, которых сменили габбро, по крайней мере в Санкт-Пе-



тербурге и СЗФО. Постепенно, шаг за шагом мы поднялись по пирамиде, на вершине которой нам предстоит выбирать и использовать горные породы, которые обладают максимальной прочностью, сопротивлением истираемости, плотностью, доступными на данном этапе развития индустрии дорожно-строительных материалов. И рассматриваемые габбро и порфириты как раз из этой области доступных материалов.

Сравнивая и анализируя дорожно-строительные свойства щебня из порфирита и габбро, предпочтение первого совсем уже не кажется столь очевидным.

Сопоставляя уже имеющиеся данные, можно сделать определенные выводы по физико-механическим свойствам того или другого щебня.

1. Габбро и порфирит гарантированно с запасом обеспечивают максимальную для щебня марку по дробимости – 1400.

2. Марка по истираемости в полочном барабане наивысшая (И1) по ГОСТу для щебня из плотных горных пород, таких как габбро и порфирит.

3. Потери при испытании в шаровой мельнице (скандинавский метод), которые по требованиям норм Финляндии должны быть меньше 7%, составляют для порфирита 6,3% и габбро – 6,7%.

4. Истинная плотность пород составляет 3,00+/-0,02 г/см³, что гово-

Таблица 1. Зерновой состав

№ п/п	Размер зерен, мм	20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,071	Содержание вяжущего в 100% масс, %
1	Зерновой состав по ГОСТу 31015-2002, %	100-90	70-50	42-25	30-20	25-15	24-13	21-11	19-9	15-8	13-8	-
2	Зерновой состав пробы № 1, %	100	58,7	30,2	20,8	17,8	15,6	14,5	13,3	12,1	9,8	6,1
3	Зерновой состав пробы № 2, %	99,7	63,3	31,5	21,1	16,5	14,0	12,3	10,7	8,6	5,5	5,9
4	Зерновой состав пробы № 3, %	95,8	52,9	36,9	25,9	22,3	18,6	17,0	15,4	13,9	11,7	5,4

Таблица 2. Физико-механические свойства

№ п/п	Наименование показателей	Требования ГОСТа 31015-2002	Фактические показатели		
			№ 1	№ 2	№ 3
1.	Средняя плотность, г/см ³	не нормир.	2,63	2,60	2,61
4.	Водонасыщение, % по объему	от 1,0 до 4,0	3,0	2,6	2,6
5.	Прочность при сжатии, МПа, при температуре +20°С	не менее 2,2	3,2	3,4	3,5
6.	Прочность при сжатии, МПа, при температуре +50°С	не менее 0,65	0,8	1,0	1,0
7.	Водостойкость при длительном водонасыщении	не менее 0,85	1,0	0,98	0,89
8.	Коэффициент внутреннего трения, tg	не менее 0,93	-	0,97	0,97
9.	Сцепление при сдвиге, МПа	не менее 0,18	-	0,28	0,32
10.	Трещиностойкость по пределу прочности при расколе при температуре 0°С и скорости деформирования 50 мм/мин, МПа	не менее 2,5 не более 6,0	-	3,6	5,0

рит об общности их процесса образования и схожести характера свойств.

Но существуют и негативные отличия щебня из порфирита от щебня из габбро.

Уже на стадии подготовки фракционированного щебня для приготовления асфальтобетонных смесей установлено, что при дроблении исходного щебня одинаковой крупности (20–70 мм) на конусной дробилке содержание зерен лещадной и игловатой формы составляет в порфиритовом щебне фр. 10–15 мм – 12,5%, фр. 5–10 мм – 26%, а в щебне из габбро-диабаз фр. 10–15 мм – 3,5%, фр. 5–10 мм – 18,5%. Такое количество зерен лещадной и игловатой формы в порфиритовом щебне не окажет положительного эффекта на свойства смеси.

Получаемый в процессе переработки порфиритового щебня песок из отсевов дробления отличается повышенным содержанием в своем составе глинистых частиц (до 1% и более). Требования ГОСТа 9128-2009 ограничивают содержание глинистых частиц в песке, определяемое методом набухания, – не более 0,5%. Дальнейшее применение такого песка из отсевов дробления в плотных асфальтобетонных смесях исключается. Вот и еще нашли дополнительные объемы материала для воздействия на экологию.

Качественного революционного скачка не наблюдается и в свойствах асфальтобетонных смесей, в частности ЩМА, на основе щебня из порфирита.

Результаты испытаний щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси ЩМАС-20

1. Вид, тип, марка асфальтобетонной смеси:

1.1. Проба № 1 – щебеночно-мастичная смесь ЩМАС-20, состав Р-194/3. Произведена 13.09.10 г. на Производстве № 3 ОАО «АБЗ-1». Щебень – габбро-диабаз карьер «Голодай-Гора», минеральный порошок – п. Кикерино, битум – БДУ 70/100 (ООО «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка»). Подъезды к вантовому мосту;

1.2. Проба № 2 – щебеночно-мастичная смесь ЩМАС-20, состав Р-195/3. Произведена 15.08.11 г. на производстве № 3 ОАО «АБЗ-1». Щебень – габбро-диабаз из карьера «Голодай-Гора», минеральный порошок – п. Кикерино, полимерно-битумное вяжущее марки ПБВ-40 (ОАО «АБЗ-1»). Ул. Парашютная;

1.3. Проба № 3 – щебеночно-мастичная смесь ЩМАС-20, произведена ООО «ДорМикс» 25.07.11 года. Щебень – порфирит, битум БДУ 70/100. Кольцевая автомобильная дорога (КАД);

2. Зерновой состав: табл. 1;

3. Физико-механические свойства: табл. 2.

Свойства смесей и данные испытаний кернов из покрытия ЩМА-20 на порфирите обеспечивают требования ГОСТа, но не регистрируют явного преимущества порфирита перед габбро. Имеющиеся определенные положительные отличия каждой из пород безоговорочно нивелируются в готовом покрытии под воздействием производственных факторов процессов приготовления смеси и процессов укладки и уплотнения. Асфальтобетонные смеси – это специально подобранные многокомпонентные составы, качество которых не определяется одной составляющей. Изменение или якобы улучшение, тем более не принципиальное, свойств одного компонента не сможет существенно поднять планку качества смеси на рекордную высоту. И основную роль в качестве конечного продукта, безусловно, будет играть качество вяжущего как для габбро, так и для порфирита, а официальная негативная оценка качества отечественных битумов общеизвестна.

Кроме того, лабораторные испытания показали, что сцепление порфиритового щебня с битумом БДУ 70/100 по ГОСТу 11508-74 в режиме бурного кипячения оценивается как неудовлетворительное. Для устранения этого недостатка требуется введение адгезионных добавок при приготовлении асфальтобетонных смесей. Наглядным подтверждением этого тезиса служит соотношение показателя водостойкости при длительном водонасыщении для ЩМА на габбро – 0,98 и на порфирите – 0,89 при требовании по ГОСТу не менее 0,85. Для природно-климатических условий Се-

веро-Запада этот показатель не из последних по значимости.

Обзор всей технологической цепочки от исходной породы до готового асфальтобетонного покрытия показывает – щебень из порфирита не представляется жизненно необходимой альтернативой щебню из габбро. В лучшем случае порфирит может представлять паритетный вариант крупного минерального заполнителя в асфальтобетонных смесях.

В благом намерении увеличения срока службы дорожных покрытий присутствует еще один интересный аспект. Промышленное месторождение по добыче и переработке порфирита существует в Карелии в единичном экземпляре, в отличие от десятка месторождений габбро в том же регионе. Учитывая резко возрастающие, крайне необходимые объемы порфиритового щебня, которые требуются при включении его применения в условия новых контрактов по СПб, совсем не трудно представить действия поставщиков «чудо-щебня» в данной ситуации.

Образно выражаясь, питерских дорожников сажают на «порфиритовую иглу», соскочить с которой потом понадобятся немалые усилия. Директивное применение порфирита напоминает выращивание монокультуры в сельском хозяйстве, после которой требуется длительный этап восстановления плодородия почвы.

В. А. Борисенко,
главный инженер;
С. А. Мантопкин, начальник
строительной лаборатории
(ЗАО «ВАД»)