© А.В. Кукин, 2007

УДК 622.271

А.В. Кукин

О ПРОИЗВОДСТВЕ ЩЕБНЯ ИЗ ВСКРЫШНЫХ ПОРОД

Семинар № 16

Одним из основных материалов для дорожного строительства является щебень, который используется при строительстве, реконструкции и ремонте практически всех дорожных покрытий и конструкций. Современные технологии устанавливают более высокие требования к качеству щебня, а именно: прочность не менее 1200 кг/см^2, истираемость не ниже И-1, содержание зерен пластинчатой и игловатой форм не более 10 %.

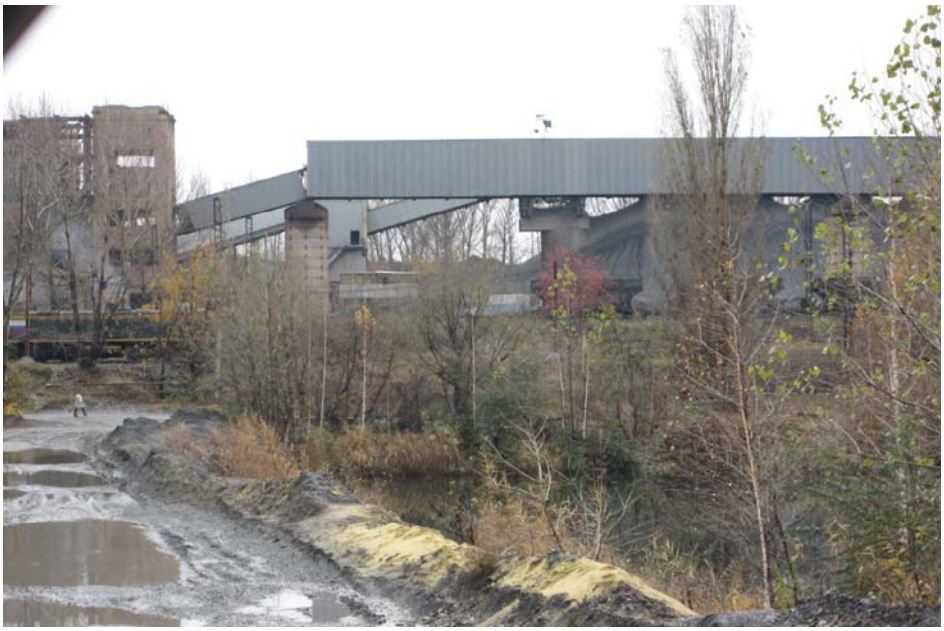
Каждая поставляемая дорожникам, партия щебня согласно ГОСТ 8267—93 должна сопровождаться паспортом. Наиболее важными контролируемыми параметрами щебня являются: зерновой состав, прочность и форма зерен щебня. Все нормативные в РФ документы России на щебень, асфальто- и цементобетон регламентируют определение зернового состава на ситах с круглыми отверстиями (ГОСТ 8267-93). Поэтому все отечественные асфальтобетонные заводы оборудованы грохотами с круглыми отверстиями, зарубежные заводы и лаборатории оборудуют грохотами, имеющие квадратные отверстия.

Прочность щебня является одной из основных характеристик, определяющих возможность его применения в тех или других дорожных конструкциях на дорогах различных категорий, располагающихся в различных климатических регионах России. Требования к прочности щебня для щебеночных оснований нормированы ГОСТ 25607—94, для оснований из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими — ГОСТ 23558—94, для асфальтобетона — ГОСТ 9128-97, для цементобетона - ГОСТ 26633-91, а также СНИП 2.05.02-85.

Согласно ГОСТ 8269.0—97 прочность щебня определяется двумя методами — дробимостью в цилиндре и износом в полочном барабане. Этими приборами оборудованы все строительные дорожные лаборатории.

В последние годы при строительстве, реконструкции и ремонте дорог все большее внимание уделяется форме зерен щебня, используемого дорожниками, особенно при устройстве асфальтобетонных конструкций. Это связано с повышением требований к качеству асфальтобетона, на которое в значительной степени влияет форма зерен щебня. Чем больше в щебне кубовидных зерен и соответственно меньше пластинчатых и игловатых, тем выше качество приготавливаемых дорожно-строитель-ных материалов.

Кроме указанных показателей часто встречаются требования к производству и поставке так называемого, кубовидного щебня. Понятие кубовидный щебень подразумевает - щебень в форме призмы или многогранника, толщина и ширина которого меньше длины не более чем в 2 раза.



В 2006 году объём добычи нерудных строительных материалов составил 296 млн. м^3. Естественно, что только часть этого объёма идёт на строительство. Ориентировочная потребность в щебне на строительство и реконструкцию дорожных одежд шириной 8 м составляет 3200 м^3/км; ПГС — 1600 м^3/км; песка 4200 м^3/км. На весь планируемый годовой объем строительства и реконструкции дорог в РФ ориентировочная потребность в щебне составит 24,64 млн

м^3, ПГС — 12,32 млн м^3, песка — 32,34 млн м^3.

При ориентировочной удельной потребности в щебне на ремонт и содержание дорог шириной 8 м 500 м^3/км потребность в щебне на весь планируемый годовой объем составит 17 млн м^3.

Ориентировочная годовая потребность РФ в щебне на строительство, реконструкцию, ремонт и содержание дорог в РФ составит 41,64 млн м^3. Для этих целей, общая годовая ориентировочная потребность РФ во всех нерудных строительных материалах (щебень, ПГС и песок) составит 86,3 млн м^3.

По данным «ВНИПИИстромсырьё» Россия ежегодно испытывает дефицит 10-15% от объёма, указанным выше. В этой связи следует отметить потенциал отрасли – добыча щебня из вскрышных пород. Одним из источников получения высококачественного щебня являются прочные вскрышные породы горнорудных карьеров, в том числе и карьера(рудника) ОАО «Лебединский ГОК»,где уже много лет успешно эксплуатируются две установки по дроблению и сортировке щебня.

Среди вскрышных пород Лебединского ГОКа, присутствуют горные породы, которые по прочностным свойствам позволяют получать, путем дробления, товарный щебень. ООО ДСФ-ЛебГОК, в течение ряда лет осуществляет производство щебня из вскрышных пород, но отсутствие единой технической политики с ОАО «Лебединский ГОК» не позволяет обеспечить максимум эффективности данного производства. Не согласованность технических условий приводит к тому, что параметры технологии разработки вскрышных пород не учитывают того факта, что это процесс добычи исходного материала для дробления на ДСФ. При этом не обеспечивают рационального гранулометрического состава исходного материала, что ведёт к увеличению затрат на дробление при приготовлении щебня.

Для повышения эффективности производства щебня следует применить метод перебора параметров буровзрывных работ, при ведении вскрышных работ для той части вскрыши, которая будет перерабатываться в щебень. Таким образом, мы можем изменять гранулометрический состав исходной горной породы, которая идёт на дробление с целью получения щебня и влиять как на производительность экскаватора, так и дробильного оборудования.

В настоящее время большое количество горной породы уходит в отвал или в отсев и не годится для приготовления щебня. Не определённый гранулометрический состава кусков (бута) исходного материала, следовательно для производства щебня требуются завышенные производственные затраты.

Производство щебня на ООО «ЛебГОК-ДСФ», осуществляет предприятия предприятие, включающее в себя: корпус крупного дробления – (ККД), корпус среднего и мелкого дробления – (КСМД), корпус сортировки, межцеховой транспорт, склад готовой продукции, вспомогательные здания и сооружения.

На «ЛебГОК-ДСФ» производится щебень из горных пород (кварцитопесчаные и кристаллические сланцы). Физико–механические свойства щебня производимого из кристаллических сланцев представлены в табл. 1, а из кварцитопесчаника в табл. 2. Щебень используется в производстве товарного бетона и железобетонных изделий; при строительстве автомобильных дорог и железных дорог; в садово-парковой индустрии и для благоустройства территорий.

Таблица 1

Физико-механические свойства кристаллических сланцев:

Фракция	Насыпная масса,г\см^3	Дробимость	Марка прочности
20-280(70)	1,59	12,5	1000
5(3)-40	1,60	11,5	1000
5(3)-20	1,44	11,4	1000

Таблица 2

Физико-механические свойства щебня из кварцитопесчаника

Фракция	Насыпная плотность, т\м^3	Потеря массы при испытании на дробимость, %	Марка по дробимости(прочности)
20-40 мм	1,49	10,9	1200
5-20 мм	1,38	10,8	1200
0-10 мм	1,59	11,2	1200
Карьерные отходы	1,52		

Горные породы для производства щебня кроме кристаллических сланцев и кварцито-песчанников могут содержать малорудные кварциты с массовой долей железа (магнетита) не менее 12 % и дайки, извлекаемые селективно при добыче железистых кварцитов, в объеме не более 100 % объема поставляемой горной породы. Горные породы не содержат окисленных кварцитов, выветренных сланцев. Засорение исходной горной породы не кондиционными по массовой доле железа кварцитами, дайками диорит и порфиритового состава составляет не более 4,1 %. Размер отдельных кусков взорванной массы горной породы должен быть не более 700 мм. Массовая доля контрольного класса крупности 0-20 мм в кристаллических сланцах и кварцито-песчан-никах не более 15 %. Для производства строительного щебня поставляются только кварцито-песчанники и кварцевые порфиры, залегающие ниже зоны окисления. Зона окисления устанавливается геологической службой рудоуправления ОАО «Лебединский ГОК».

Предприятие выпускает щебень фракции 20-80 мм для дорожных работ , 5-20, 5-10, 20-40 мм для строительных работ.

Буровзрывные работы в карьере производятся отдельным самостоятельным взрывным цехом, входящим в состав Рудоуправления.Применяемое оборудование — станки шарошочного бурения СБШ-250 МН,; PL- 10; СБШ-270 ИЗ. Количество станков работающих на карьере - 23.Отбойка горной массы производится методом скважинных зарядов.Диаметр скважин по скальной горной массе 250 мм. Средняя сетка скважин 6,5*6 м. Глубина скважин 16-18 м, при средней высоте уступа — 15 м. Удельный расход ВВ от 0.9 до 1.2 кг/ м куб. За 9 месяцев текущего года взорвано скальной горной массы в объёме 18525000 м^3. Периодичность взрывов — 1 раз в три недели. Средний объём взрыва по ВВ 1950 т-2100 т. Применяемые ВВ: эмульсионные типа «Тован», водонаполненные «Акватол Т-20 ГМ», местного изготовления (Взрывным цехом), штатные ВВ заводского изготовления: гранулотол, граммониты.

Соотношение применяемых ВВ: местного изготовления — 94 %, штатных — 6 %.Применяемые средства взрывания: детонирующий шнур ДШЭ-12 для монтажа поверхностной сети, скважины инициируются с внутрискважинным замедлением. Применяемые шашки-детонаторы типа ПТП-750. Для механизации взрывных работ используются ТСЗМ (транспортно-смесительно-зарядная машина). Производительность дробильно-сор-тировочной установки составляет 823 тыс. м куб / 1210 тыс. тн. по готовой продукции за год. Производится щебень фракции 20—40 мм, 5—20 мм, песчано-щебеночная смесь 0—10 мм.

Выводы:

1) Одним из источников сырья для производства щебня для являються вскрышные породы горнорудных карьеров, и в частности, ОАО «Лебединский ГОК».

2) Принятая технология производства щебня на ЛГОКе позволяет ежегодно перерабатывать до 4.5 млн. т щебня и получать 4.4 млн. т щебня классов 20-80, 20-40, 5-40, 5-20 мм.

3) В связи с вышеуказанным, актуальной научной задачей является обоснование параметров технологии разработки вскрышных пород, которые планируется перерабатывать на щебень с учётом издержек на последующее их дробления, в результате обеспечиваются минимальные суммарные затраты на товарную продукцию. ГИАБ

Коротко об авторах

Кукин А.В. – горный инженер, аспирант, Московский государственный горный университет.

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	*Название работы*	*Специальность*	*Ученая степень*
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ			
НЕЗАМАЙКИН Валерий Николаевич	Теоретико-методологические положения управления природно-эконо-мическими комплексами регионов РФ	08.00.05	к.э.н.