

ЩЕБЕНЬ ЩЕБНЮ – РОЗНЬ



Кристиан Русу



С.В. Неродный



А.Б. Вайнер



А.Ф. Масюк

Для обсуждения вопросов, связанных с особенностями производства и потребления щебня, мы пригласили ведущих специалистов: Кристиана Русу, руководителя направления дробильно-сортировочного оборудования подразделения Sandvik Construction в России, С.В. Неродного, коммерческого директора ЗАО «АСР-Базовые», А.Б. Вайнера, исполнительного директора ООО «РУДПРОМ», а также А.Ф. Масюк, начальника дорожно-строительной испытательной лаборатории СПб ГКУ «ЦКБ».

– Какова основная география получения и потребления щебня? Как на сегодняшний день обстоят дела с транспортировкой этого нерудного материала?

С.В. Неродный:

– Географическая структура производства щебня сильно варьируется от региона к региону и напрямую зависит от размещения месторождений. Лидером по производству щебня является Северо-Западный федеральный округ, а именно Ленинградская область и Республика Карелия, следом идет Центральный и Уральский федеральные округа. Основными регионами – поставщиками высококачественного гранитного щебня в России являются Ленинградская область, Республика Карелия, Урал, Воронежская область, а также незначительные объемы производят Мурманская и Архангельская области.

Практически весь объем производимой на территории того или иного региона продукции реализуется в этом регионе либо в приграничных районах соседних областей. Исключение составляет Ленинградская область, вывоз продукции из которой несколько выше, что связано с высоким качеством добываемого щебня и повышенным спросом потребителей на щебень такого качества.

– Что можно сказать об особенностях дробильно-сортировочных заводов, работающих в нашей стране?

Кристиан Русу:

– В России много карьеров, на которых действуют дробильно-сортировочные заводы, доставшиеся в наследство еще со времен бывшего СССР. В последнее время многие предприятия взяли курс на «перевооружение». Спрос на новое оборудование растет, и мы готовы поддержать его широкой линейкой стационарного и мобильного ДСО. Уровень автоматизации производства на современных переоборудованных карьерах очень высок, что положительно сказывается на производительности, качестве щебня.

С.В. Неродный:

– Сегодня в промышленности широко применяется оборудование и технологии, которые ускоряют производство на протяжении всего рабочего цикла. Многими промышленными компаниями давно используется дробильное и сортировочное оборудование для переработки различных твердых материалов, но наиболее широкое применение оно нашло в строительной отрасли. С помощью такого оборудования изготавливаются нерудные строительные материалы. К ним относят: заполнители для бетона и асфальтобетона, стеновые камни и блоки, облицовочные изделия, дорожно-строительные материалы, минеральный порошок и пр. Нерудные строительные материалы получают в результате переработки изверженных и осадочных пород, добываемых исключительно в карьерах.

Как правило, дробление сырья производят в стационарных установках на заводах – как оснащенных отечественным оборудованием, так и комплектных заводов, мобильных комплексов или единичного оборудования зарубежного производства.

В последнее время стали широко применяться передвижные дробильные установки. Совершенствование конструкции шасси и ходовой части позволило использовать в передвижных дробильных установках крупное технологическое оборудование с широким диапазоном размеров приемных отверстий дробилок, обеспечивающее переработку. Чаще всего такие агрегаты устанавливают в забое карьера, благодаря чему устраняется необходимость в крупных транспортных средствах для перевозки породы.

Наиболее известными брендами и производителями дробильно-сортировочного оборудования, которое применяется в России, являются: Sandvik (Sandvik Rock Processing, Швеция); Metso Minerals (Metso Minerals, Финляндия); SPECO (корпорация SPECO Ltd., Южная Корея); Дробилка «Титан Д» (ЗАО «Новые Технологии», Россия); ОАО «Дробмаш» (Россия); Иркутский

завод тяжелого машиностроения ОАО «ПО «ИЗТМ»; Научно-производственная компания «ДАУКОМ» (Россия); Дробилка центробежная (ЗАО «Урал-Омега», Россия); Конусные дробилки крупного и редуционного дробления. Шековые дробилки (Машиностроительная корпорация «Уралмаш», Россия); Дробилки конусные инерционные (КИД) – компания «НерудСтройСервис», научно-производственная корпорация «Механобр-техника» (Россия) и другие.

А.Б. Вайнер:

– В России и странах СНГ нам еще часто приходится сталкиваться с вопросом отсутствия высококвалифицированного обслуживающего персонала: чем проще оборудование в обслуживании и эксплуатации (при этом оно выдавая собственнику предприятия продукт, который ему нужен), тем приемлемей. Но в последнее время тенденция начинает меняться, все чаще возникают запросы именно на оборудование с полной автоматизацией завода, и мы успешно справляемся и с этой задачей!

– **Что можно сказать о технологических инновациях, связанных с добычей, дроблением и сортировкой щебня?**

С.В. Неродный:

– В современном промышленном производстве дробильного и сортировочного оборудования применяются самые инновационные разработки, направленные на повышение качества техники, продуктивность изготовления и стабилизацию экологической линии. Одним из инновационных направлений у производителей ДСО является получение кубовидного щебня.

Дробильно-сортировочный комплекс предназначен для переработки рудных и нерудных полезных ископаемых, производства кубовидного щебня разнообразных фракций, сортировки горных пород, песчано-гравийных смесей, а также для переработки твердых бытовых отходов. Дробильно-сортировочный комплекс может работать как на местности, например в карьерном поле, так и на производственной площадке. Дробильно-сортировочный комплекс является автоматической линией для производства фракционированных материалов. Технологические единицы оснащаются жесткими рамными конструкциями.

Дробильный комплекс обладает высокой автоматизацией, большой производительностью, производит выпуск качественной продукции. Любой из технологических модулей полностью автономен и может применяться как отдельная установка для решения других технологических задач. Питатели нужны для приема исходного материала и равномерной подачи для последующей переработки. Дробилки размельчают материал, грохоты сортируют его по фракциям. Транспортировку материала от одного технологического поста к другому обеспечивают ленточные конвейеры.

А.Б. Вайнер:

– Что касается нас, то с 2012 года завод «Дробмаш», чьим дилером мы являемся, начал выпуск дробильно-сортировочных установок на гусеничном ходу по чертежам и технологии Posch Mobili mining GmbH (Германия). На сегодня ЗАО «Дробмаш» является единственным на территории РФ и СНГ предприятием, выпускающим полностью мобильные дробильно-сортировочные комплексы.

Кристиан Русу:

– Большинство современных инновационных решений нацелено на снижение издержек производства и повышение качества продукции. Вместе с этим растут требования к безопасности и экологичности, которым наша техника соответствует в полной мере. Не менее важными характеристиками являются уровень автоматизации и многозадачность техники. Отдельного внимания заслуживают мобильные установки серии QS для первичного и вторичного дробления, оснащенные конусной дробилкой Sandvik CS, которая до сих пор была доступна и успешно себя зарекомендовала на стационарных заводах. Отличительная особенность дробилок Sandvik – гибкость в применении, достигаемая благодаря широкому выбору настроек эксцентриситета и камер дробления. Что касается сортировки материалов, то мы предлагаем уникальное решение на рынке – грохоты с запатентованной технологией Doublescreen. Две независимые секции короба грохота обеспечивают повышенную пропускную способность и эффективность сортировки. Угол наклона каждой секции можно изменять, что повышает произ-

водительность на 25% по сравнению с односекционными конструкциями.

– **Какие на сегодняшний день существуют виды дробилок для щебня?**

А.Б. Вайнер:

– Сейчас мы предлагаем пять видов дробилок, 36 типоразмеров, такие как шековые, конусные, центробежные, роторные и молотковые. Данные виды дробилок способны удовлетворить запросы даже самых требовательных клиентов, благодаря высокой эксплуатационной производительности и стабильно высокому качеству дробленого продукта.

С.В. Неродный:

– Оборудование, предназначенное для дробления материалов, бывает разных видов, в зависимости от вида дробления. Например, это могут быть конусные, валковые, шековые, молотковые дробилки. Они отличаются друг от друга главным элементом дробления, который превращает первичный материал в более мелкий. Также дробильное оборудование встречается разных мощностей и имеет разную производительность.

Шековые дробилки обычно используют для начальной стадии переработки материала, использовать их можно в комплексе с конусными и роторными дробилками – фракция будет получаться более мелкой.

Лидерами по производительности считаются ударные дробилки. Ударные дробилки измельчают материал путем точных ударов. Часто такими дробилками перерабатывают мягкий камень. К серии дробильного оборудования относятся роторные, молотковые и конусные дробилки. С ее помощью можно варьировать величину дробления, вплоть до помола.

Шековые дробилки являются одним из основных типов дробильного оборудования. Дробилки со сложным качанием щеки применяют для дробления горных пород с пределом прочности при сжатии до 320 МПа, таких как гранит, базальт, мрамор и пр.

Конусные дробилки (крупного, среднего и мелкого дробления) широко используются в нерудной промышленности для дробления камня на щебень, получе-



ния искусственного песка, подготовки сырья для цементных мельниц, производства удобрений и химического сырья. Обычно используются на второй стадии дробления материалов высокой абразивности с прочностью на сжатии до 300 МПа. Конусные дробилки изготавливаются в трех различных модификациях: ККД (крупного дробления), КСД (среднего дробления), КМД (мелкого дробления), которые отличаются друг от друга лишь узлами, образующими дробящее пространство. В стандартной поставке все конусные дробилки комплектуются станциями смазки, двигателями и приводными ремнями.

Молотковые дробилки, как и роторные, используются для крупного и мелкого дробления материалов малой абразивности, таких как известняк, доломит, мергель, мрамор, гипс и т. д. Молотковая дробилка отличается от роторной наличием колосниковой решетки и принципом крепления бил на роторе.

Валковые дробилки применяют для среднего и мелкого дробления материалов малой абразивности, таких как известняк, доломит, мергель, мрамор, гипс и других подобных материалов прочностью до 160 МПа.

Роторные дробилки используются для крупного и мелкого дробления материа-

лов малой абразивности, таких, как известняк, доломит, мергель, мрамор, гипс и других подобных материалов. В дорожной промышленности используются для получения щебня повышенной кубовидности из предварительно отсеянных фракций (в этом случае возможно дробление высокоабразивных материалов).

Ударные дробилки (Дробилка центробежная ДЦ) с вертикальным валом предназначены для дробления и измельчения рудных и нерудных материалов, гранита, диорита, песчано-гравийных смесей. Данная дробилка используется для получения песка и щебня мелких фракций повышенной кубовидности.

Кристиан Русу:

— Компания Sandvik Construction готова предложить широкий модельный ряд мобильного и стационарного оборудования для дробления твердых и мягких пород. Мы постоянно совершенствуем технику с учетом требований современного рынка. В нашем модельном ряду имеются конусные дробилки, которые хорошо подходят для второй, третьей и четвертой стадий дробления, а также могут работать и на первой стадии с материалом небольшой крупности. Для более мягких пород мы рекомендуем роторные дробилки с горизонтальным валом PriSec™, подходящие для первой и второй стадий дробления.

По сути, хорошую дробилку отличает широкий выбор камер дробления или плит, а также качество их изготовления. Конусные дробилки Sandvik могут оснащаться запатентованным конусом Flexifeed, обладающим на 20–50% повышенной износостойкостью и обеспечивающим неизменную производительность на протяжении всего срока службы. Для щековых дробилок мы предлагаем несколько вариантов реверсивных плит с различной формой зубьев. При выборе камеры дробления нужно учитывать, кроме всего прочего, такие характеристики, как прочность и абразивность породы. Наши специалисты всегда готовы оказать поддержку в этом вопросе, чтобы оборудование Sandvik всегда показывало максимальную производительность.

— Чем отличается щебень, применяемый для устройства верхних слоев дорожной одежды, которые испытывают на себе основные нагрузки?

С.В. Неродный:

— Верхние слои дорожной одежды воспринимают сосредоточенную нагрузку от колес автотранспорта, поэтому основным требованием к щебню для устройства верхних слоев дорожной одежды является прочность. Прочность щебня характеризуется следующими показателями: дробимость, истираемость, содержание зерен пластинчатой и игловатой формы.

Кроме того, сосредоточенная нагрузка должна быть равномерно распределена и передана на основание дороги, для этого щебень верхних слоев дорожной одежды должен максимально заполнить пустоты между зернами щебня нижележащих слоев, а также обеспечить максимальную площадь соприкосновения между зернами. Это достигается грамотным подбором зернового состава.

— Какие виды щебня наиболее востребованы в настоящее время подрядными дорожно-строительными организациями?

С.В. Неродный:

— Подрядными дорожно-строительными организациями в настоящее время наиболее востребованы следующие виды щебня (в порядке убывания):

- щебеночно-песчаная смесь 0–40 мм;

- щебень фракции 20–40 мм;
- щебень фракции 40–70 мм;
- песок из отсеков дробления 0–5 мм;
- щебеночно-песчаная смесь 0–20 мм.

– **Какие современные требования к нерудным материалам выдвигаются сегодня?**

С.В. Неродный:

– Самое серьезное на сегодняшний день требование к нерудным строительным материалам (щебню, песку и песку из отсеков дробления), которое вытекает из Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог» – обязательное подтверждение соответствия этой продукции. Без данного подтверждения продукция не имеет права обращения на рынке на территории Таможенного союза.

– **И последний, очень важный вопрос, относительно готовящегося к выходу в свет ГОСТа 32703-2014 на щебень и гравий из горных пород. Какие изменения необходимо внести в данный документ?**

С.В. Неродный:

– С вступлением в силу ГОСТ 32703-2014 (01.06.2015 г.) в отношении нашей продукции будет действовать два норматива, у которых частично одинаковая область применения:

■ ГОСТ 8267-93 распространяется на щебень и гравий из горных пород со средней плотностью зерен от 2,0 до 3,0 г/см³, применяемые в качестве заполнителей для тяжелого бетона, а также для дорожных и других видов строительных работ.

■ на щебень и гравий из горных пород со средней плотностью зерен от 2,0 до 3,0 г/см³, применяемые при строительстве, ремонте, капитальном ремонте, реконструкции и содержании автомобильных дорог общего пользования.

С точки зрения производства, данная ситуация не является оптимальной, потому что вызывает необходимость или специализации заводов для выпуска щебня для производства бетона и отдельно – щебня для дорожного строительства, или частой перенастройки технологического оборудования. Номенклатура продукции увеличивается на восемь позиций – в дополнение к шести уже существующим (без учета



смесей фракций). Кроме того возникает необходимость иметь отдельные места хранения для каждого вида продукции и различное оборудование для испытаний.

Расширение области применения ГОСТ 32703-2014 и адаптация его к требованиям для крупных заполнителей при производстве бетонов позволит избежать «двойных стандартов» при производстве.

А.Ф. Масюк:

– С 15.02.2015 вступил в силу Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 014/2011.

В преддверии нового строительного сезона появилось свыше 50 нормативных документов (НД) на дорожно-строительные материалы (Технические требования и методы испытаний), среди них:

- ГОСТ 32761-2014 «Порошок минеральный» введен с 01.02.2015 (1+12);
- ГОСТ 32730-2014 «Песок дробленный» введен с 01.02.2015 (1+12);
- ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ» введен с 01.04.2015 (1+1);
- ГОСТ 32703-2014 «Щебень и гравий из горных пород» введен с 01.06.2015 (1+18);
- ГОСТ 32824-2014 «Песок природный» введен с 01.07.2015 (1+11);

■ правила приемки дорожных объектов.

Меняется маркировка материалов и технические требования к ним, устанавливаются новые методы испытаний. Новые стандарты вводятся в действие не одновременно, а партиями, в течение года. При этом с текстами стандартов ознакомиться невозможно – их нет на официальных сайтах Госстандарта...

Воспользоваться ими в настоящее время дорожники практически не смогут. Особенно если речь идет о дорожно-строительных материалах, входящих в состав асфальтобетонных смесей всех видов, включая ШМА, пока разработчики не приведут НД на асфальтобетонные смеси в соответствие с параметрами и характеристиками исходных материалов.

Может быть, учитывая резонанс на низкое качество разработанных нормативных документов и негативную реакцию дорожного сообщества на появившиеся документы, разработчики серьезнее отнесутся к дальнейшим разработкам.

Период перехода на новую систему технического нормирования продлится как минимум до середины 2016 года – проектировщики за это время сумеют внести существенные коррективы в уже разработанные и вновь разрабатываемые нормативные документы, а дорож-

ники, наконец, получают качественные нормативные документы с учетом:

- реалий сегодняшнего дня;
- всех достижений науки и техники;
- возможностей дорожной отрасли;
- дополнительных требований, предъявляемых к эксплуатационным характеристикам по износу от воздействия шипованной резины и пластических деформаций – в зависимости от грузонапряженности и интенсивности движения, его скоростного режима и количества автомобилей с шипованной резиной.

Все это действительно будет способствовать улучшению качества выпускаемых смесей и увеличению сроков службы дорожных покрытий.

В резолюции ряда отраслевых конференций, прошедших в последнее время, в том числе, в резолюцию VIII Всероссийской конференции «Актуальные проблемы проектирования автомобильных дорог и искусственных сооружений», которая проходила в Санкт-Петербурге 19–20 марта этого года, мы внесли ряд предложений, связанных с изменением некоторых пунктов ГОСТа 32703-2014 «Щебень и гравий из горных пород. Технические требования». Резолюция будет направлена в Правительство РФ, Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, Министерство транспорта РФ, в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.

Считаем необходимым приостановить на территории РФ действие Межгосударственного стандарта ГОСТ 32703-

2014 «Щебень и гравий из горных пород. Технические требования», разработанный ООО «Инновационный Технический Центр», Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 418 «Дорожное хозяйство».

До введения летом 2015 года в действие этого ГОСТа необходимо внести изменения в п. «5.6. Дробимость». В соответствии с ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация», введенным в действие с 01.01.2013г., изверженные горные породы разделяются на подтипы:

- интрузивные (габбро, нориты, диабазы, граниты, диориты, порфиры и др.);
- эффузивные (базальты, долериты, порфириты и др.).

Поэтому марки по дробимости должны быть увязаны с потерями массы при испытаниях (%) отдельно для каждого подтипа, по аналогии с табл. 4 действующего в настоящее время ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия».

Непонятна профессиональная квалификация организаций-разработчиков, объединивших в табл. 5 нового нормативного документа марки по дробимости и потере массы после испытаний (%) магматических (изверженных) пород и метаморфических (гнейсы, сланцы, кварциты, мраморы, железные руды и др.), разных по происхождению, структуре, текстуре и свойствам, хорошо еще, что не осадочных.

Это совершенно недопустимо и внесет полную неразбериху у производителей и потребителей, так как, например, марки по дробимости гранитного щебня одной и той же партии по действующему ГОСТ 8267-93 – М1200, а по вводимому вновь ГОСТ 32703-2014 – М800-1000.

В ГОСТ 33024-2014 «Дороги общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Определение сопротивления истираемости (микро-Деваль)», методика которого позаимствована из европейского стандарта SFS-EN 1097-1 «Испытание механических и физических характеристик минеральных материалов», необходимо в раздел «Определение стойкости к износу (микро-Деваль)», в тестовую процедуру добавить испытание на истираемость шипованными шинами Nordic test, описанную в части 9 «Определение износостойкости к воздействию шипованной резины» SFS-EN 1097-9.

Эта часть стандарта была разработана в Финляндии, Швеции и Норвегии, где шипованные покрышки используются в холодное время года.

Данный метод уже свыше трех лет широко применяется в Санкт-Петербурге. По этой методике проверены практически все дорожно-строительные материалы Северо-Западного региона и Ленинградской области.

(Продолжение следует)

Пользуясь случаем...

Коллектив редакции журнала «Дорожная держава» сердечно поздравляет **А.Ф. Масюк**, почетного дорожника, почетного строителя Российской Федерации с **50-летием** работы в одной (!) лаборатории заказчика. Убеждены, что наши читатели также присоединятся к нашим пожеланиям Алефтине Федоровне: доброго здоровья и дальнейших профессиональных побед!