

Г.В. Секисов, Д.В. Левин, А.В. Гладырь

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД
СКАЛЬНОГО ТИПА**

НГ-2006 Семинар № 16

Формирование стабильной политической обстановки и установившееся социально-экономическое развитие страны предопределили возможность развертывания промышленного, жилищного, дорожного и некоторых других типов масштабного строительства. Особое значение на современном этапе придается реализации приоритетных государственных программ жилищного и дорожного строительства.

Это, в свою очередь, предопределяет необходимость увеличения объемов производства строительных материалов (и, прежде всего, естественных) при одновременном повышении их качества и эффективности производства в целом.

В частности, должно значительно возрасти производство товарного щебня из строительных горных пород, которое существенно сократилось после распада СССР и которое резко увеличивалось ранее (рис. 1).

Ныне отрасль строительных материалов по-прежнему занимает лидирующее положение в горной промышленности страны по общему объему добычи полезных ископаемых, порядка 200 млн. м³ при этом увеличилось, в частности, производство товарного щебня – наиболее дефицитного и дорогого строительного материала.

Однако в некоторых её подотраслях объемы производства товарной продукции, к сожалению, сократились: по данным ВНИГИИстромсыре [1] уменьшился выпуск так называемых нерудных строительных материалов, которые составляют почти 70 % от общего объема добываемого минерального сырья. В связи с этим страна импортирует более 20 % облицовочного камня, до 6 млн. м³ щебня и некоторые другие типы товарной продукции, производимой из строительных горных пород [2].

Несмотря на большое количество разведенных месторождений строительных горных пород (порядка 11 тысяч), отрасль сталкивается с рядом проблем в области минерально-сырьевой базы, поскольку, во-первых, – далеко не все месторождения расположены в относительно благоприятных экономико-географических условиях и являются простыми в горно-геологическом и горно-техническом отношениях; во-вторых, – степень их разведенности невысока и в большинстве случаев не обеспечивает надежной исходной информации для проектирования и непосредственной их отработки. Снижаясь уровень информационного обеспечения и горных предприятий отрасли.

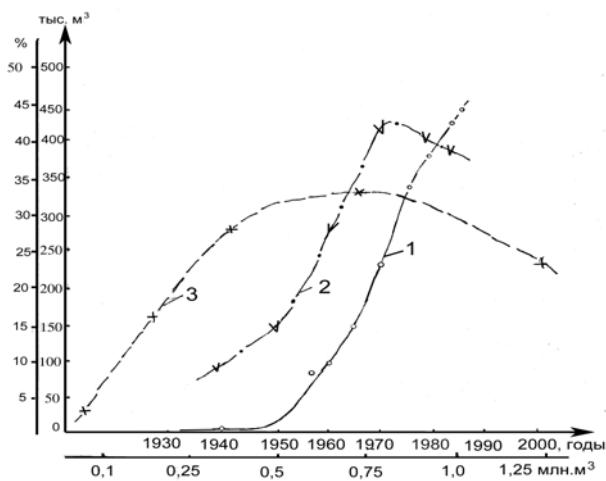


Рис. 1. Увеличение количества производимого в СССР щебня (1) и удельного веса щебня в общем объеме производственных мощностей (2), удельный вес карьеров по производственной мощности (3)

На большинстве карьеров применяются отслужившие свой срок оборудование и устаревшие традиционные технологии производства строительных материалов. В среднем по отрасли изношенность основных фондов составила более 50 % [1].

Вследствие значительного повышения тарифов на электроэнергию, горючесмазочные материалы, перевозку сырья и товарной продукции увеличились (и в значительной мере) производственные затраты: в частности, возросла доля энергетических затрат в общей себестоимости продукции горнопромышленных предприятий отрасли и достигла 30-33 %, в том числе по электроэнергии – 10-12 и по дизельному топливу – 16-20 %; еще в большей степени возросли затраты на транспорт, в результате чего перевозка некоторых видов продукции в отрасли оказалась в 1,5-2,5 раза дороже ее производства [2]. К негативным факторам следует отнести и относительно высокий уровень минеральных отходов при производстве строительных материалов; например, при производстве кубовидного щебня образующиеся отсыпки достигают 25 и даже 45 % (из отса-

дочных горных пород). Свою отрицательную роль сыграло прекращение финансирования практической реализации достижений научно-технического прогресса [2].

Все это в совокупности предопределило высокие эксплуатационные, ресурсные и земельные затраты; низкую производительность труда (на порядок ниже, чем в ряде развитых стран); низкую рентабельность производства (в пределах 7-10 %) [1]; наличие существенных негативных экологических последствий.

К комплексу основных путей решения сложной, многоаспектной проблемы – обеспечение рационального формирования, эффективного функционирования и последовательного развития в стране производства естественных строительных материалов – следует отнести следующие:

1. Неотложная разработка и последовательная реализация стратегии и концепции формирования, развития и обеспечения эффективного функционирования данной отрасли горной промышленности нашей страны в целом и в ее отдельных регионах.

2. Ускоренное создание и рациональное задействование интегральной системы организационных структур, эффективно объединяющих усилия

ученых, специалистов сферы образования, проектирования и конструирования, производственных предприятий и соответствующих министерств и ведомств, непосредственно и косвенно связанных с отраслью строительных материалов и строительства, а также сферы потребления минеральной продукции.

Следует отметить, что в этом направлении сделан очень важный шаг со стороны горной общественности отпали: создается организация некоммерческого типа, получившая название – Ассоциация «Недра». Причем определены основные направления её деятельности: научное; производственное и потребительское в области строительных материалов из горных пород; производственное и потребительское в области изделий из природного камня; машиностроительное, связанное с созданием оборудования, механизмов и технических приспособлений для добычи, переработки и обработки строительных горных пород. Установлен также перечень целевых задач по каждому из этих направлений [2] и последовательное задействование рациональной системы недропользования в данной сфере как важнейшей составляющей природопользования и подсистемы интегрального недропользования (или недропользования в целом), включая, естественно, комплексное освоение минеральных ресурсов и рациональное использование добываемого минерального сырья и получаемой из него минеральной продукции.

4. Радикальное усовершенствование законодательства о недропользовании, в достаточно полной мере отражающей интересы и особенности функционирования и развития отрасли строительных материалов, по-

скольку, как справедливо отмечается в публикации [2], «... самыми незашитенными оказались общераспространенные полезные ископаемые».

5. Развитие научно-исследовательских, проектно-конструкторских, проектных и оценочных работ высокого уровня и в необходимых объемах, а также обеспечение своевременной и полноценной реализации их результатов.

6. Концентрация производства различных типов товарной продукции отрасли и приближение их к объектам потребления.

7. Коренное усовершенствование традиционных типов и создание новых, высокоеффективных технологий освоения, добычи, переработки и обработки строительных горных пород, обеспечивающих не только значительное повышение рентабельности производства товарной продукции, но и ряда других основных показателей его эффективности, включая, прежде всего, экологичность, социальность и производительность труда.

8. Информационное обеспечение всех типов работ и всей технологической цепочки, начиная с прогнозирования минеральных объектов освоения и кончая сохранением временно неиспользуемых минеральных объектов и минеральных отходов производства, причем на всех этапах, стадиях, процессах и организационно-технологических операций. При этом особое значение должно придаваться информации о строительных горных породах как объектах разрушения при добыче и переработке, а также о их качестве.

9. Формирование и развитие современного горного машиностроения в стране, позволяющего обеспечивать производства природных строительных материалов отечественным оборудованием и механизмами.

10. Обоснование, разработка и ускоренное задействование рациональной системы подготовки для отрасли научных, проектно-конструкторских, преподавательских, инженерных и технических кадров и кадров других смежных профессий.

Одним из важнейших, если не самым главным среди вышеприведенных путей решения проблемы обеспечения эффективного функционирования и развития отрасли, является, безусловно, радикальное усовершенствование применяемых и создание высоких технологий освоения месторождений строительных горных пород.

При этом основные направления в решении данной (своего рода коренной) задачи предопределяются в значительной мере сравнительно широким комплексом разноспектных требований к технологиям, схематически представленным на рис. 2.

Направления совершенствования традиционной технологии добычи и переработки строительной горной породы скального типа, а также возможного создания и применения новой, прогрессивной технологии рассмотрим применительно к условиям характерного для отрасли предприятия – ОАО «Корфовский каменный карьер», расположенного в 35 км от г. Хабаровск.

Минерально-сырьевой базой предприятия служит Корфовское месторождение гранодиоритов (крепостью 18-20 по шкале проф. М.М. Протодьяконова), которое представлено весьма крупным батолитом, отрабатываемым (с перерывом) с начала минувшего столетия.

Предприятие производит фракционированный щебень 5-20 и 20-60 мм, в небольших количествах – брускчатку и бутовый камень; его производственная мощность составляет в

основном 300-350 тыс. м³ щебня в год и предопределяется текущим спросом.

Главные составляющие производственного комплекса – Корфовский карьер, как добывающее предприятие, и дробильно-сортировочная фабрика с тремя стадиями дробления и грохочения, расположенная в 1,3 км от карьера и (совместно со складом готовой продукции и перегрузочной установкой) занимающая значительную площадь.

Разработка месторождения ведется с применением циклической технологии с подготовкой горных пород к выемочно-погрузочным работам буровзрывным способом. При этом используется традиционная технология, при которой скважины диаметром 215 мм бурятся станками типа СБШ-200 по сетке 5,5x5,5 м, а в 2004 г. – и станками ударно-вращательного бурения фирмы Atlas Copco Rock 6 (диаметр коронки 110 и 130 мм) по сетке в основном 2,7x2,7 м.

На выемочно-погрузочных работах используется экскаватор ЭКГ-5А, на транспортировке горной массы – автосамосвалы грузоподъемностью 40 т, на вспомогательных работах – бульдозеры ТД15Н, в качестве основного взрывчатого вещества – гексотал при удельном его расходе 0,8 кг/м³; взрывная сеть формируется с использованием детонирующего шнуря и обычных электродетонаторов.

Физико-механические и структурные особенности горных пород и применяемая технология буровзрывных работ предопределяют высокий выход негабарита: по официальным данным 5-6 %, а фактически он выше (рис. 3). Это в значительной мере усложняет производство горных и вспомогательных работ в карьере и

переработку горной массы, ухудшает технико-экономические и социально-экологические показатели производства товарной продукции.



Рис. 2. Комплекс основных требований к совершенствованию применяемых и создаваемым новым технологиям минеральных производств

Этапы	Стадия	Тип преобразования традиционной технологии	Примечание
I. Современный этап применения усовершенствованной технологии	Первая – текущая.	Некоторое усовершенствование технологии добычи горной массы на основе замены ранее применяемой технологии дробления негабарита новой, более совершенной	Как показали экспериментальные исследования в производственных условиях, эффективное дробление негабарита в карьере достигается взрыванием шпуров весьма малых диаметра (8-16 мм) и длины (40-50 мм), пробуренных портативным электроперфоратором (весом 2,5 кг и мощностью 0,75 квт) и взрываемых 2-3 нитками детонирующего шнуря
	Вторая	Усовершенствование технологии разработки на основе применения более совершенной технологии буровзрывных работ	Полный переход на разрушение горной породы в массиве скважинами небольшого диаметра, пробуренных станками типа Атлас Корко и взрываемых при оптимальных параметрах и национальном ВВ
II. Промежуточный этап – этап перехода от традиционной к новой технологии	Первая	Технологическая концентрация производства товарной продукции на основе использования передвижной дробильно-сортировочной установки	Сосредоточение в рабочей зоне карьера технологического оборудования: добычного, дробильно-сортировочного и вспомогательного, отказавшихся от амортизированной дробильно-сортировочной фабрики
	Вторая	Переход от трехстадийной на двухстадийную дробильно-сортировочную технологию. Подготовка к созданию нового оборудования	Отказ от крупного дробления в связи с использованием усовершенствованной технологии буровзрывных работ
	Третья	Создание универсального мобильного агрегата, позволяющего осуществить подготовку горной породы к выемке и выемочно-погрузочные операции	На данное универсальное оборудование получен патент [3]
III. Новый	Первая	Переход на частичное производство товарной продукции по новой технологии наряду с преимущественно усовершенствованной традиционной	Осуществляется производственная апробация новой технологии, основанной на использовании разрушения горной породы с помощью скважин и шпуров малого и весьма малого диаметра; выявляются её недостатки
	Вторая	Увеличение объемов производства товарной продукции по новой технологии	Производится доводка новой технологии устранением её основных недостатков
	Третья	Увеличение объемов производства товарной продукции по новой технологии	Новая технология позволяет осуществлять производство в режимах: циклическом, циклическо-поточном и поточном



Рис. 3. Общий вид рабочей площадки карьера

Бурение шпуров (преимущественно диаметром 36 мм) производится ручным пневматическим перфоратором марки ППЗ6В, весом 20 кг. Сжатый воздух подается к нему от компрессора по шлангам длиной 30 м и весом 50 кг, что создает большое неудобство при перемещении и работе бурильщика в рабочей зоне.

Дробление негабарита производится буровзрывным способом. В каждом отдельном камне (размером более 1 м) бурятся шпуры в количестве от одного до нескольких (в зависимости от его размеров), так, чтобы в результате разрушения куски породы были меньше полуметра. Шпуры (для размещения в каждом одного патрона аммонита 6ЖВ) бурят, в зависимости от наличия коронок, диаметром 32, 36 и 40 мм.

Взрывная сеть монтируется с использованием электродetonаторов типа ЭД8ж, ЭДК3 и т.п., расчетный расход ВВ – 0,2 кг/м³.

Главная проблема подобного производства товарной продукции – это обеспечение эффективного (в экономическом, социальном и экологическом отношениях) разрушения крепкой скальной породы, как слагающей массивы уступов, так и составляющей добываемую, добывшую и перерабатываемую горную массу.

Успешное решение данной проблемы – на поэтапном пути: сначала на основе совершенствования традиционной, а затем создания и промышленного использования новой, весьма эффективной технологии производства товарной продукции (см. табл.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буткевич Г.Р. Проблемы добычи и переработки природных строительных материалов и возможности их решения (по материалам конференции)// Горный журнал. – 2005. - №3.

2. Журавлев А.А. Проблемы горного производства в строиндустрии России и

роль Ассоциации «Недра» в их решении // Горный журнал. – 2005. - №8.

3. Секисов Г.В., Мамаев Ю.А., Викторов С.Д. и др. Способ разработки месторождений твердых полезных ископаемых. Патент на изобретение № 2236592, зарегистрирован 20.09.2004. **ГИАБ**

Коротко об авторах

Секисов Г.В. – ИГД ДВО РАН, г. Хабаровск, ЧитГУ, г.Чита,
Левин Д.В. – ОАО «Корфовский каменный карьер»,
Гладырь А.В. – ИГД ДВО РАН, г. Хабаровск.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 16 симпозиума «Неделя горняка-2006». Рецензент д-р техн. наук, проф. В.С. Коваленко.

