

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕРУДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРИМЕРЕ КУРАГИНСКОГО ЩЕБЕНОЧНОГО ЗАВОДА

Булгакова Г.В.

Научный руководитель Шульгина К.А.

*Сибирский федеральный университет*

Одним из незаменимых элементов в строительстве минерального происхождения являются нерудные строительные материалы. Их используют для изготовления бетона и асфальтобетона, стеновых камней и блоков, облицовочных изделий и дорожно-строительных материалов. К этой категории стройматериалов относят: песок, грунт, щебень, известковый щебень, строительный камень (гранит и прочие), известняк, глину и минеральные вещества.

Курагинский щебеночный завод осуществляет свою деятельность в сфере производства нерудных строительных материалов (щебня, камня бутового, отсева каменного) для нужд железной дороги и сторонних потребителей. Основной продукцией предприятия является щебень двух фракций: 5 – 25 мм и 25 – 60 мм.

Технология разработки месторождения включает в себя: подготовку горных пород к выемке; рыхление горных пород с использованием буровзрывных работ; выемку и погрузку в транспортные средства; перемещение горных пород автомобильным транспортом; дробление и разделение материала, складирование отсева после переработки горной массы (рис.1).

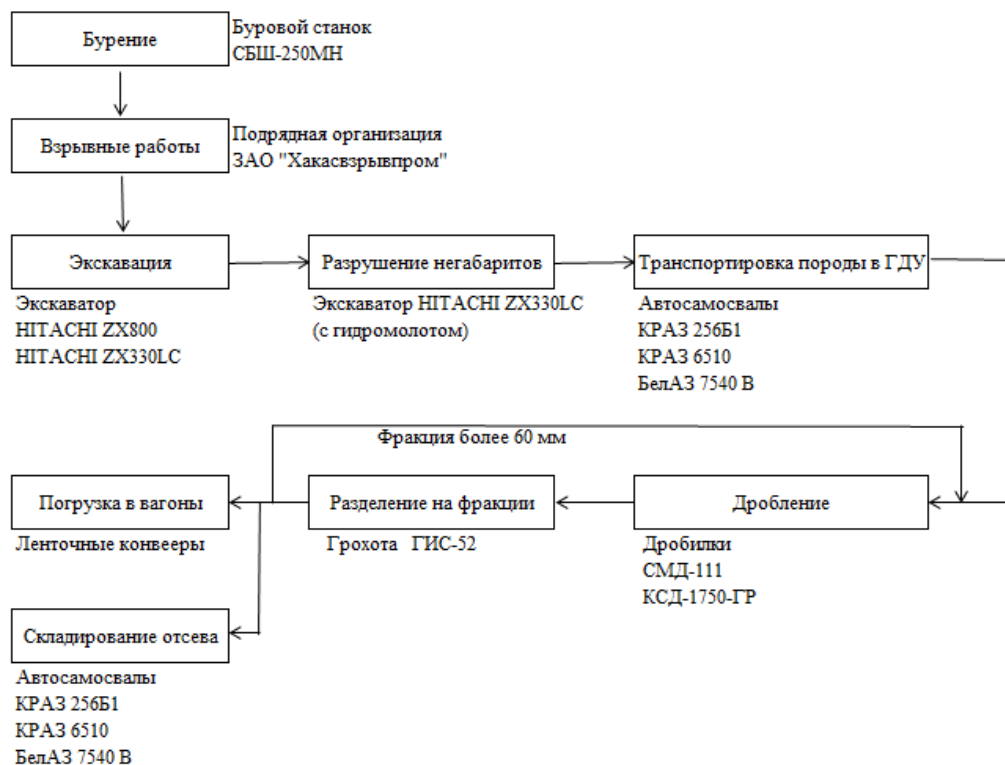


Рисунок 1 – Технологическая схема производства

Кажущаяся простота производства щебня – дробление горных пород – обманчива, так как современные технологии производства строительных материалов и изделий на их основе предъявляют все более высокие требования к качеству щебня

Щебень является продуктом дробления горных пород. Являясь нерудным материалом, он обладает целым рядом специфических свойств, определяющих его значимость. [2]

К таким свойствам относятся: прочность, лещадность, морозостойкость, радиоактивность и т.д.

Для строительного щебня лещадность один из важнейших качественных показателей. Применение щебня, обладающего кубовидной формой (лещадность до 15%), обеспечивает достижение наиболее плотной утрамбовки. Наличие в щебне игловатой и пластинчатой форм способствует увеличению пустотности между зернами в смеси. В дальнейшем это ведет к повышению расхода связующего компонента, что в свою очередь приводит к появлению дополнительных материальных затрат. Помимо этого, кубовидным зернам свойственна большая прочность, чем зернам, относимым к игловатой и пластинчатой форме. Поэтому включение кубовидного щебня в производство является экономически эффективной мерой. [4]

Щебень выпускаемый Курагинским щебеночным заводом относится к 3 группе, при этом, щебень фракции 25 – 60 мм содержит не более 18 % зерен игловатой и пластинчатой формы, а вот щебень фракции 5 – 25 мм. – до 22 %.

Высокое содержание зерен игловатой и пластинчатой форм в общей массе щебня – это следствие несовершенной технологии дробления материала: дробление проводится в две стадии без разделения материала между стадиями. На первой стадии дробления используется щековая дробилка СМД-111, на второй стадии – конусная дробилка КСД-1750-Гр, после чего происходит разделение на фракции и материал крупнее 60 мм отправляется на повторное дробление в конусную дробилку. Подобная технология дробления материала приводит к большому количеству отсева.

Совершенствование технологии дробления возможно путем ввода третьей стадии дробления с повторным разделением материала.

Для третьей стадии дробления ООО «ОМЗ-дробильно-размольное оборудование» предлагает конусную дробилку КМД-1750Г7 (патент РФ № 2450860), конструкция рабочей камеры которой выполнена таким образом, чтобы обеспечивать дробление в стесненных условиях, т. е. когда куски породы дробят сами себя в момент сжатия. [3] Такое дробление способствует разрушению лещадных зерен. Чтобы обеспечивалось такое дробление, камера должна быть заполнена материалом, т. е. дробилка постоянно работает «под завалом». Для контроля режима загрузки применяются датчики, а также желательна установка небольших бункеров-накопителей прямо над приемным отверстием дробилки.

Принцип дробления «в слое» применяется в конусных дробилках ведущих мировых производителей уже не один год. При использовании контрольного грохочения в условиях замкнутого цикла дробления получается качественный щебень с содержанием зерен лещадной формы до 15 %. [3] Для контрольного грохочения будут применяться грохота того же типа, что уже используется на заводе: ГИС-52.

Дополнительный участок дробления материала подразумевает строительство здания, в котором будет размещаться оборудование. Внедрение одной конусной дробилки и двух грохотов потребует дополнительно привлечь производственных рабочих (дробильщиков и грохотовщиков). Расчет численности рабочих производится с учетом требуемого на предприятии количества оборудования, норматива численности, числа смен и коэффициента списочного состава. Дополнительно потребуется 8 человек.

Прирост себестоимости ожидается в результате увеличения расходов на оплату труда, амортизационных отчислений, расходов на содержание и эксплуатацию дополнительного оборудования, цеховых расходов, затрат на вспомогательные

материалы. Проведена экономическая оценка эффективности инвестиционного проекта. [1]

Результаты расчетов основных технико-экономических показателей рассматриваемого проекта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технико-экономических показателей Курагинского щебеночного завода

| Наименование показателей   | После внедрения | До внедрения |
|--|-----------------|--------------|
| Промышленные запасы месторождения, тыс.м <sup>3</sup>            | 5546,71         | 5546,71      |
| Годовая производительность, тыс. м <sup>3</sup>                  | 303,60          | 290,40       |
| Годовой объем реализованной продукции, тыс. руб.                 | 96412,80        | 81259,2      |
| Себестоимость добычи, руб./м <sup>3</sup>                        | 271,32          | 257,41       |
| Себестоимость 1 м <sup>3</sup> вскрыши, руб./м <sup>3</sup>      | 48,81           | 48,81        |
| Производительность труда рабочего, т/год или м <sup>3</sup> /год | 2,05            | 2,07         |
| Удельные капитальные затраты, руб./ед.                           | 515973,86       | 539377,15    |
| Списочный состав ППП, чел.                                       | 148             | 140          |
| в т. ч. ИТР  | 27              | 27           |
| в т. ч. рабочих  | 96              | 88           |
| вспомогательных рабочих  | 25              | 25           |
| ФЗП, тыс. руб./год   | 17981,90        | 16444,16     |
| Средняя заработная плата работающего за месяц, руб.              | 10124,94        | 9788,19      |
| Средняя заработная плата рабочего за месяц, руб.                 | нет данных      | нет данных   |
| Амортизация, всего тыс. руб.:                                    | 13311,76        | 12595,92     |
| Прибыль, тыс. руб.   | 22098,85        | 20098,58     |
| Прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия, тыс. руб.        | 16394,32        | 14462,33     |
| Рентабельность производства, %                                   | 12,86           | 12,83        |
| Рентабельность продукции, %                                      | 29,74           | 32,86        |
| Фондоотдача, руб./руб.   | 0,6155          | 0,5188       |
| Фондоемкость, руб./руб.  | 1,78            | 1,93         |
| Срок окупаемости заемных средств, лет                            | 1               |              |
| Срок окупаемости капитальных затрат, лет                         | 1               |              |
| Чистый доход, тыс. руб.  | 104105,96       |              |
| Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.                         | 83256,98        |              |
| Индекс доходности, д.е.  | 5,9             |              |

В результате внедрения проекта ожидается уменьшение количества отсева с 12 % до 8 % от общего объема добываемой породы и, как следствие, увеличение объемов произведенной продукции с 290,40 тыс. м<sup>3</sup> до 303,60 тыс. м<sup>3</sup>, увеличение объемов реализации за счет повышения качества щебня с 81259,2 тыс. руб. до 96412,80 тыс. руб.

Собственные средства и заемные средства, привлеченные для реализации инвестиционного проекта, окупаются в первый год реализации. В результате внедрения себестоимость продукции увеличится с 257,41 руб./м<sup>3</sup> до 271,32 руб./м<sup>3</sup>. Цена на щебень увеличится с 342 руб./м<sup>3</sup> до 352 руб./м<sup>3</sup>, что обусловлено увеличением качества. Проект является эффективным, индекс доходности 5,9.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:**

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Официальное издание (вторая редакция). Утверждено: Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, Государственный комитет РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике № ВК 477 от 21.06.1999 г. / М.: Экономика, 2000, 421 с.
2. М.И. Агошков, С.С. Борисов, В.А. Боярский. Разработка рудных и нерудных месторождений / Учебник для ВУЗов, 2001 г. С.136-139;
3. В.В. Перелыгин. Получение кубовидного щебня на отечественном оборудовании // Журнал «Основные Средства» №12. 2007 г.;
4. Г.Р.Буткевич. Промышленность нерудных строительных материалов. Современное состояние и особенности // Журнал "Горная Промышленность" №6 2006, стр.16;