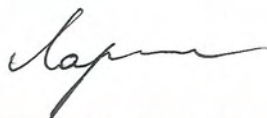


На правах рукописи

ЛАРИН Николай Сергеевич



**ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КАРЬЕРОВ
НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЩЕБНЯ**

*Специальность 05.02.22 – Организация производства
(в горной промышленности)*

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Санкт-Петербург - 2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Научный руководитель –
доктор технических наук, профессор

Фомин Сергей Игоревич

Официальные оппоненты:

Гавришев Сергей Евгеньевич

доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», кафедра разработки месторождений полезных ископаемых, заведующий кафедрой

Фауль Альберт Альбертович

кандидат технических наук, ЗАО «Полиметалл Инжиниринг», отдел аудита минеральных ресурсов и рудных запасов, ведущий специалист

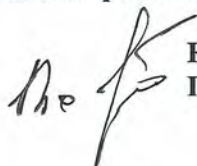
Ведущая организация – ОАО «Гипрошахт»

Защита диссертации состоится 08 февраля 2017 года в 11 ч 00 мин на заседании диссертационного совета Д 212.224.09 при Санкт-Петербургском горном университете по адресу: 199106, г. Санкт-Петербург, В.О., 21-я линия, д. 2, ауд. № 1163.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского горного университета и на сайте www.spmi.ru.

Автореферат разослан 08 декабря 2016 года.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
диссертационного совета



КОРШУНОВ
Геннадий Иванович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Качественные и структурные изменения в экономике современной России, требования рынков строительных материалов, особенности инвестиционной деятельности предприятий осуществляющих открытую разработку месторождений нерудных строительных материалов (НСМ) вызвали усложнение требований к организационно-техническим решениям по управлению горным предприятием, поставили вопрос о реорганизации процесса планирования и совершенствовании методологии организации горных работ.

Организация эксплуатационных работ на карьерах нерудных строительных материалов не имеет достаточного научного обоснования и нуждается в анализе, систематизации и обосновании технических решений, повышающих эффективность разработки месторождений НСМ в современных условиях.

Особое внимание необходимо уделить организации отработки месторождений, образованных магматическими породами, т.к. именно месторождения данного генезиса пригодны для получения прочного щебня, используемого для строительства транспортных сетей и долговечных железобетонных конструкций.

Существующие методы организации эксплуатационных работ и технико-экономический анализ принимаемых решений не достаточны для эффективной оценки, а предложенные рекомендации, как правило, имеют ограниченную область применения. Строительство, эксплуатация и реконструкция карьеров не обеспечены современными научно обоснованными рекомендациями, позволяющими осуществить выбор оптимальной производственной мощности предприятия и эффективной организации эксплуатационных работ. Лица, принимающие решения (ЛПР), зачастую не могут обеспечить формулировку эффективных и оптимальных решений, основанных на современных экономических критериях.

Таким образом, обоснование и разработка организационно-технических методов повышение эффективности открытой разработки месторождений НСМ, является актуальной научной задачей.

Цель работы: Обоснование и разработка организационно-технических методов открытой разработки месторождений неруд-

ных строительных материалов для производства щебня из плотных изверженных горных пород, на основе рационального управления основными технико-экономическими показателями, которые обеспечивают повышение эффективности принимаемых решений.

Идея работы. Управление основными технико-экономическими показателями должно базироваться на разработанных организационно-технических методах, учитывающих горнотехнические особенности открытой разработки месторождений нерудных строительных материалов для производства щебня из скальных горных пород, обеспечивающих повышение эффективности и обоснованности принимаемых решений.

Основными задачами работы являются:

1. Анализ современного состояния проблемы организации эксплуатационных работ при разработке месторождений нерудных строительных материалов.

2. Анализ организации финансирования разработки месторождений нерудных строительных материалов.

3. Анализ эксплуатационных затрат на производство щебня из скальных горных пород.

4. Разработка метода управления технико-экономическими показателями карьеров НСМ на основе аналогового метода оценки затрат.

5. Обоснование и разработка метода определения производительности карьера с учетом фактора спроса на различные фракции щебня при планировании открытой разработки месторождений НСМ.

6. Прогнозирование рыночных цен на щебень при определении производительности карьера.

7. Анализ организации и интеграции карьеров НСМ по производству щебня в составе единой вертикально интегрированной горнотехнической системы.

8. Промышленный аутсорсинг как эффективный способ организации производства на карьерах НСМ.

9. Обоснование импортозамещения горнотранспортного оборудования на карьерах НСМ.

Научная новизна:

1. Разработан аналоговый метод предварительной оценки эксплуатационных удельных затрат, позволяющий обоснованно определить экономически целесообразный объем производства щебня.

2. Установлена эмпирическая зависимость удельных эксплуатационных затрат на 1 т добываемого минерального сырья для производства щебня (Z_i) от годовой производительности карьера по добыче (A_i), для карьеров-аналогов, описываемая нелинейным уравнением регрессии $Z_i = 1386 A_i^{-0,304}$.

3. Обоснован и разработан метод прогнозирования рыночных цен на щебень при оценке эффективности принимаемых организационных решений в процессе строительства и эксплуатации горнодобывающего предприятия по производству высококачественного щебня и определении стратегии дальнейшего развития производства.

Основные защищаемые положения:

1. Управление технико-экономическими показателями работы карьеров нерудных строительных материалов следует осуществлять на основе аналогового метода предварительной оценки эксплуатационных удельных затрат, позволяющего определить экономически целесообразный объем производства щебня.

2. Производительность карьера по добыче нерудных строительных материалов, с учетом спроса на щебень различных фракций, должна определяться на основе критерия максимум чистой текущей дисконтированной прибыли, при равенстве относительных изменений себестоимости и дохода от реализации конечной продукции.

3. Повышение эффективности организационно-технических решений и реализации конечной продукции на высоко конкурентном рынке щебня, с учётом средней доли добавленной стоимости, достигается при вертикальной интеграции предприятий нерудных строительных материалов, позволяющей уменьшить зависимость от монополистов в сфере транспорта и энергетики.

Методы исследований. Общая теоретическая и методологическая основа работы базируется на использовании комплексного

подхода, включающего анализ и обобщение фундаментальных исследований по организации горного производства при разработке месторождений НСМ. Основными методами исследований являются классические экономические и финансовые теории рыночных методов хозяйствования, геоинформатика, математическая статистика, динамическое программирование, моделирование на персональных компьютерах, системный анализ при исследовании организации эксплуатационных работ при открытой разработке месторождений НСМ.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается широким привлечением фактических и проектных материалов функционирования отечественных и зарубежных карьеров-аналогов по производству щебня; применением классических экономических и финансовых теорий, моделирования на персональных компьютерах, методов математической статистики; системным анализом при исследовании организации эксплуатационных работ на карьерах, разрабатывающих месторождения НСМ.

Практическая значимость работы:

1. На основе анализа данных по формированию цен установлены факторы, влияющие на сезонность цен на щебень: сезонность дорожных работ; распределение бюджетных средств, окончание конкурсов на строительство и ремонт дорожных сетей; объемы финансирования и прогнозы развития транспортной сети; взаимодействие дорожных служб между собой.

2. Предложены рекомендации по обеспечению эффективной организации производства эксплуатационных работ на карьерах по производству щебня.

3. Реализация модели оценки предлагаемых организационно-технических решений позволила определить для условий рассматриваемого варианта открытой разработки Шкурлатовского месторождения граничную цену на щебень составляющую 270,0 руб./т.

Апробация работы. Основные положения диссертации в целом и отдельные ее положения докладывались, обсуждались и получили одобрение на конференции «Освоение минеральных ресурсов Севера: проблемы и решения» (Воркута, 2013 г.), на кафедральных конференциях (кафедра Разработки месторождений полезных иско-

паемых), на заседаниях кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых Горного университета.

Личный вклад автора. Сформулированы цель и задачи исследований; обоснованы методики проведения исследований; проанализированы технико-экономические показатели карьеров по добыче плотных изверженных пород; проведены аналитические исследования, сформулированы основные научные положения и выводы, подготовлены публикации по выполненной работе.

Публикации. Основные результаты работы опубликованы в 5 печатных работах, из них 3 – в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, содержит 146 страниц, 31 таблицу, 19 рисунков и список литературы из 107 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе проведён анализ методов и проблем организации эксплуатационных работ при отработке месторождений НСМ; рассмотрены предложенные критерии оценки эффективности принятия решения о выборе варианта отработки месторождений НСМ.

Во второй главе проведен анализ различных видов эксплуатационных затрат на производство щебня из плотных изверженных горных пород при открытой разработке месторождений НСМ; представлен метод управления технико-экономическими показателями карьеров НСМ на основе аналогового метода оценки затрат; обоснован и разработан метод определения производительности карьеров с учётом рыночного спроса на щебень; предложен метод прогнозирования рыночных цен на щебень.

В третьей главе представлены результаты анализа организационно-технических способов взаимодействия карьеров НСМ; предложен промышленный аутсорсинг как эффективный способ организации производства на карьерах НСМ; проведен анализ и разработаны рекомендации по обеспечению импортнезависимости как приоритетному направлению развития отрасли НСМ.

В четвертой главе проведен анализ проблем при организации

эксплуатационных работ на карьере по разработке Шкурлатовского месторождения гранитов; проведено технико-экономическое обоснование разработки Шкурлатовского месторождения гранитов с организацией автомобильного бульдозерного отвала.

Теоретической базой работы послужили труды по методологии организации горного производства, таких ученых, как М.И.Агошков, Ю.И.Анистратов, А.И.Арсентьев, Ж.В.Бунин, В.Г.Близнюков, К.Е.Виницкий, С.Е.Гавришев, В.А.Галкин, А.В.Гальянов, Ф.Г.Грачев, П.И.Городецкий, С.А.Ильин, Ю.Г.Карасев, В.В.Квитка, Ю.Е.Капутин, В.С.Коваленко, В.Ф.Колесников, С.В.Корнилов, А.Н.Косолапов, М.В.Костромин, Н.А.Мальшева, Н.А.Мацко, Н.В.Мельников, Н.Н.Мельников, М.Г.Новожилов, В.В.Ржевский, С.П.Решетняк, О.Н.Салманов, П.И.Томаков, К.Н.Трубецкой, С.И.Фомин, Г.А.Холодняков, В.С.Хохряков, В.Г.Шитарев, О.В.Шпанский, Н.Н.Чаплыгин, Б.П.Юматов, В.Л.Яковлев и ряда других.

Основные результаты исследований отражены в следующих защищаемых положениях:

1. Управление технико-экономическими показателями работы карьеров нерудных строительных материалов следует осуществлять на основе аналогового метода предварительной оценки эксплуатационных удельных затрат, позволяющего определить экономически целесообразный объем производства щебня.

Для оценки эффективности работы карьера НСМ в сравнении с предприятиями-конкурентами целесообразно, при определении способности предприятия снизить эксплуатационные расходы, прибегнуть к аналоговому методу оценки затрат, который в данном случае будет заключаться в сопоставлении технико-экономических показателей оцениваемого объекта с соответствующими характеристиками карьеров-аналогов.

Для реализации подобной оценки требуется создание и поддержание базы данных по эксплуатируемым карьерам-аналогам (также в базу возможно включение проектируемых и строящихся объектов с целью отслеживания появления в отрасли инновационных предприятий). Для анализа приняты данные по стабильно рабо-

тающим отечественным карьерам-аналогам. Все предприятия ведут разработку месторождений плотных изверженных пород открытым способом для производства щебня. Комплексная механизация карьеров представлена экскаваторно-транспортно-разгрузочным комплексом. Удельные затраты производства приведены без учета переработки сырья на дробильно-сортировочном заводе (учтены до разгрузки автосамосвала в приемный бункер установки первичного дробления).

Установлена эмпирическая зависимость удельных эксплуатационных затрат на 1 т добываемого минерального сырья для производства щебня (Z_i) от годовой производительности карьера по добыче (A_i), для карьеров-аналогов, описываемая нелинейным уравнением регрессии, рисунок 1.

$$Z_i = 1386 A_i^{-0,304} \quad (1)$$

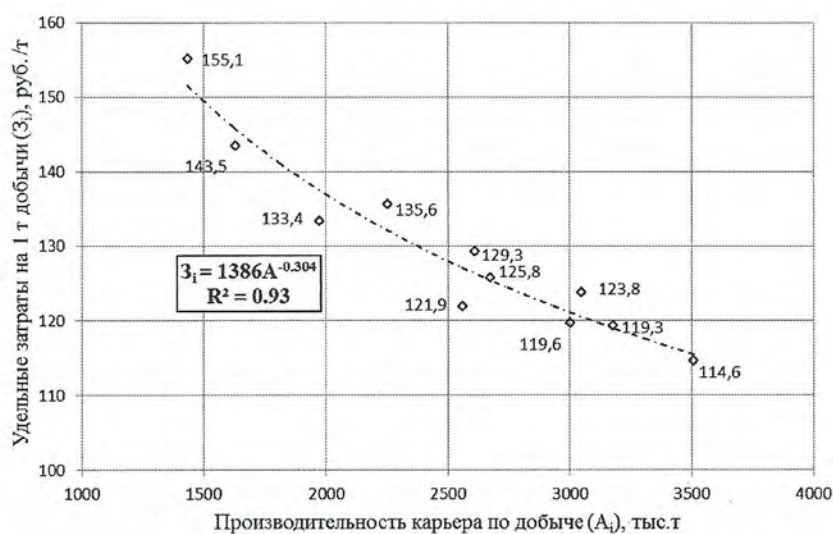


Рисунок 1 - График зависимости удельных эксплуатационных затрат карьеров-аналогов от производительности по добыче

Очевидно, что различие в величинах производительности карьера должно оказывать существенное влияние на возможное инве-

стирование открытой разработки месторождения. Однако удельные инвестиции рекомендуется использовать в процессе индивидуальной оценки месторождения при принятии решений по выбору инвестиционной стратегии с целью прогнозирования величины возможного спроса и предложения на минеральное сырье.

Рассмотрим производственную структуру, объединяющую 2 карьера-аналога с годовым объемом производства добычных работ:

Карьер 1 – $A_1 = 2000$ тыс.т;

Карьер 2 – $A_2 = 2800$ тыс.т.

В случае, если принято решение увеличить объем производства добычных работ на 1000 тыс.т., возможные варианты увеличения объемов производства:

1. Ввести в эксплуатацию новый карьер мощностью 1000 тыс.т в год;

2. Увеличить объемы добычи на первом карьере до $A_1 = 3000$ тыс.т в год;

3. Увеличить объемы добычи на втором карьере до $A_2 = 3800$ тыс.т в год.

Применив предложенную методику определения затрат, получим суммарный объем эксплуатационных удельных затрат по вариантам (таблица 1)

Таблица 1 – Данные сравнения удельных затрат (без учета переработки и отгрузки) по вариантам

Показатель	1 вариант	2 вариант	3 вариант
Производительность, тыс.т/год	$A_1 = 2000$ $A_2 = 2800$ $A_3 = 1000$	$A_1 = 3000$ $A_2 = 2800$	$A_1 = 2000$ $A_2 = 3800$
Суммарная мощность, тыс.т/год	5800	5800	5800
Суммарные удельные затраты производства, руб./т	431,3	245,6	250,6

Таким образом, анализ результатов расчетов позволяет сделать вывод, что применение варианта 2 (увеличить объем добычи на первом карьере до $A_1 = 3000$ тыс.т в год) приведет к минимальным суммарным удельным затратам по карьерам предприятия на

1 т добытого в карьере сырья. В условиях предприятий, объединяющих несколько карьеров-аналогов, методика позволяет определить целесообразность изменения мощности того или иного предприятия при совместном рассмотрении.

В результате, минимальная производительность карьера по добыче, обеспечивающая экономическую целесообразность отработки, составляет 1500 тыс. т.

При известной средней цене на щебень в районе предполагаемого строительства нового горнодобывающего предприятия и приемлемом уровне прибыли для инвестора возможно определение минимальной производственной мощности предприятия, при которой достигается экономический эффект.

Аналоговый метод оценки затрат позволит обосновать необходимость снижения или увеличения производительности горнодобывающего производства.

Цена щебня на рынке является одним из основных показателей при оценке эффективности принимаемых решений в процессе строительства горнодобывающего предприятия, добывающего сырье для производства высококачественного щебня и определении стратегии дальнейшего развития действующего производства.

Результаты расчетов показывают, что ожидание изменений цен на щебень следует ожидать через интервалы времени, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ динамики колебаний среднегодовых цен на щебень за 2001 - 2014 годы

Интервал изменения цен, %	Количество изменений в интервале	Частота изменений в интервале, лет
более 10	1	14,0
от 10 до 5	3	4,7
от 5 до 0	2	7,0
от 0 до минус 5	2	7,0
от минус 5 до минус 10	4	3,5
более минус 10	1	14,0

Анализ динамики цен на щебень может служить определенной основой для принятия стратегических организационных и управленческих решений.

При оценке эффективности принимаемых организационных и проектных решений ориентация только на текущие цены щебня, без учета прогнозных цен, может приводить к значительным ошибкам, которые влияют на результаты работы предприятия.

Динамика колебаний цены на высококачественный щебень в целом показывает отрицательную тенденцию. За последние 14 лет, реального повышения цены на данный вид продукции практически не произошло, рост цен объяснялся инфляцией. В ближайшей перспективе значительных колебаний цены на щебень не прогнозируется, однако колебания в пределах 10 % с высокой вероятностью ожидаются через каждые 3 - 5 лет.

2. Производительность карьера по добыче нерудных строительных материалов, с учетом спроса на щебень различных фракций, должна определяться на основе критерия максимум чистой текущей дисконтированной прибыли, при равенстве относительных изменений себестоимости и дохода от реализации конечной продукции.

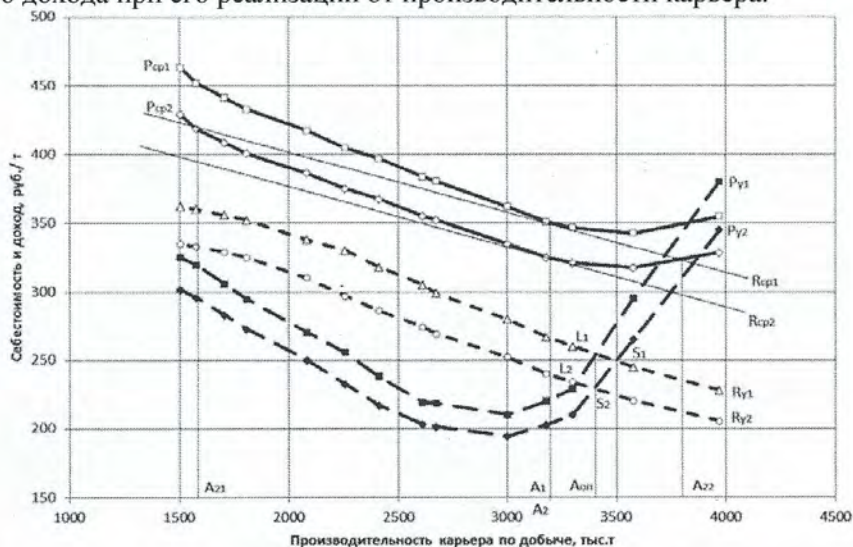
При определении производительности карьера в современных условиях особое внимание необходимо уделить спросу на региональном рынке щебня, с учетом расположения карьера и определению географии возможных поставок в другие регионы.

Как и в случае функции спроса, анализируя функцию производительности можно охарактеризовать реакцию предполагаемых объемов добычи на изменения воздействующих факторов, используя принцип эластичности. Оптимальное развитие рыночных отношений предполагает, что отдельные участники рынка не имеют возможности оказывать существенное влияние на цену щебня. Такое положение дел характерно для рынка щебня, т.к. в нем функционирует множество предприятий (по разным данным, от 3 до 5 тыс.) не имеющих возможности обеспечить значительную долю предложения на рынке. Интенсивный рост потребления щебня уменьшает относительную величину изменений цен и дает возможность реализации на рынке объемов, которые производятся на предприятиях сверх

объемов спроса, что позволяет сократить периоды согласованного сокращения объемов производства участниками рынка.

Снижение себестоимости достигается увеличением производительности до момента, пока не начинают резко повышаться темпы недоамортизации активной части основных фондов, срок службы которых в среднем не превышает 10-15 лет.

Максимальная чистая текущая дисконтированная прибыль от реализации щебня за весь период разработки месторождения, достигается при равенстве относительного изменения дохода и относительного изменения себестоимости. На рисунке 2 представлены графики зависимости себестоимости производства щебня и удельного дохода при его реализации от производительности карьера.



R_{cp} — удельный доход средний P_{cp} — себестоимость средняя
 R_y — изменение дохода относительное P_y — изменение себестоимости относительное

Рисунок 2 - График зависимости себестоимости производства и удельного дохода от производительности карьера при выпуске различных фракций щебня

Для рассматриваемых режимов выпуска щебня производительность по добыче соответствует значениям в точках L_1 и S_1 - пересечение кривых относительного изменения дохода R_{y1} и относительных изменений себестоимости P_{y1} и P_{y2} .

В случае понижения спроса на щебень с уровня характеризующегося прямой R_{CP1} до уровня, выражаемого прямой R_{CP2} , выпуск фракций только мелкого щебня окажется нерентабельным. Обеспечивающая рентабельность производительность карьера при выпуске фракций крупного и мелкого щебня составит $A_2 = 3,2$ млн.т/год (определяется точкой при пересечении кривой средней себестоимости P_{CP2} и прямой среднего дохода R_{CP2}).

Ситуация на рынке характеризующаяся понижением спроса приведет к снижению величины оптимальной производительности карьера, а следовательно и минимальной длины фронта горных работ, и в соответствии со сдвигом относительного изменения дохода R_{y2} переместится из точки L_1 в точку L_2 по кривой P_{y1} (при выпуске фракций только мелкого щебня), из точки S_1 в точку S_2 по кривой P_{y2} (при выпуске фракций крупного и мелкого щебня).

Таким образом, уменьшение спроса на щебень вызовет сокращение диапазона возможной производительности карьера, которое определяется сдвигом кривой спроса и ее эластичностью, а также к возникновению необходимости интенсификации производства. В такой ситуации оптимальная производительность карьера, определяемая по максимуму чистой текущей дисконтированной прибыли от производства щебня, реализуемого за весь период разработки месторождения, достигается только при уменьшении объемов производства. Уменьшение объемов производства дает возможность уменьшить длину фронта горных работ.

Резкие колебания спроса на рынке щебня не дают возможности достаточно быстро на них реагировать, изменять скорость вскрытия и подготовки новых горизонтов, увеличивать фронт работ, интенсивность отработки месторождения, что можно объяснить некоторой инертностью горных работ и необходимостью действовать в рамках закономерностей формирования рабочей зоны карьеров.

3. Повышение эффективности организационно-технических решений и реализации конечной продукции на вы-

соко конкурентном рынке щебня, с учётом средней доли добавленной стоимости, достигается при вертикальной интеграции предприятий нерудных строительных материалов, позволяющей уменьшить зависимость от монополистов в сфере транспорта и энергетики.

Для определения оптимального уровня интеграции для рассматриваемого горнодобывающего предприятия, целесообразно определить количественный измеритель степени интеграции - показатель добавленной стоимости.

Добавленная стоимость включает заработную плату, арендную плату, кредиты, амортизационные отчисления и прибыль. Для определения оптимального уровня интеграции следует сравнить среднюю долю добавленной стоимости в объеме выручки.

Рассмотрим карьер по производству гранитного щебня, и проанализируем его работу до интеграции и после (вариант 1 и вариант 2, соответственно). Себестоимость производства щебня в первом варианте составляет 330 руб./т, во втором – 340 руб./т.

Удельные затраты на производство продукции представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Затраты на производство единицы продукции

Показатель	Удельные затраты на производство добычных работ, руб./т	
	Вариант 1	Вариант 2
1. Себестоимость, в т.ч.	330	340
1.1. Расходные материалы для производства	180	170
1.2. Зарплата	60	85
1.3. Вспомогательные службы	80	65
1.4. Амортизация	10	20
2. Цена реализации товара (выручка)	370	370
3. Прибыль (п.2 – п.1)	40	30
4. Добавленная стоимость (п.2 – п.1.1 – п.1.3)	110	135
5. Доля добавленной стоимости в объеме выручки	0,30	0,36

Анализ данных, представленных в таблице 3, позволяет сделать вывод, что, не смотря на большую себестоимость, более эффективно работает карьер после интеграции, имея большую долю добавленной стоимости в объеме выручки (0,36 против 0,30 до интеграции). Следовательно, себестоимость продукции не всегда является основным критериальным показателем эффективности работы предприятия. Для более глубокого анализа следует прибегнуть к сравнению средней доли добавленной стоимости в объеме выручки от реализации щебня.

Применение вертикальной интеграции на рынке НСМ является эффективной формой организации горного производства, реализации конечной продукции на высококонкурентном рынке щебня, позволяет уменьшить давление со стороны монополистов в сфере транспорта и энергетики и дает возможность эффективно регулировать производственный процесс.

Основным критерием оценки эффективности интеграции является не себестоимость продукции, а средняя доля добавленной стоимости в объеме выручки.

Изменения конъюнктуры рынка, происходящие в последние годы, ставят перед руководителями производств вопрос о необходимости замены или приобретения дополнительных единиц оборудования, которые обеспечат выпуск продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей в новых условиях. Возможное решение проблемы – промышленный аутсорсинг.

Основными причинами использования промышленного аутсорсинга как средства повышения экономической эффективности горнодобывающей организации являются:

- отказ от значительных капиталовложений на приобретение нового оборудования;
- отсутствие необходимости привлечения дополнительных трудовых ресурсов;
- создание конкурентной среды на предприятии и повышение мотивации работников;
- отказ от получения различных лицензий для возможности осуществления специализированных работ;

- возможность оперативно адаптироваться под новые требования рынка;

- желание сохранить существующую ремонтную базу не перестраивая ее под новые виды оборудования.

В настоящее время на рынке услуг представлено большое количество организаций, которые предлагают возможность передать им часть производственных процессов горного производства на платной основе.

Таким образом, основываясь на анализе распределении затрат различных видов работ в общей себестоимости производства щебня, доля аутсорсинга в затратах на 1 т готовой продукции, как правило, не превышает 15 %.

Обоснованное и эффективное использование аутсорсинга позволит предприятию не только сократить собственные издержки, но и остаться относительно независимым по отношению к внешним факторам спроса без значительных капитальных затрат.

Решение о целесообразности привлечения аутсорсера при условии обеспечения рентабельности производства следует принимать на основе следующего критерия

$$C_a \leq C - C_c \rightarrow \min \quad (2)$$

где C_a – себестоимость конечной продукции при привлечении подрядной организации; C_c – себестоимость конечной продукции при выполнении оставшегося производственного цикла силами предприятия; C – рыночная цена конечной продукции горнодобывающего предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные и практические выводы:

1. На основе анализа результатов работы отрасли НСМ в условиях рыночной модели экономики установлено, что этапы развития характеризуются резкими колебаниями спроса, цен и объемов производства; к настоящему времени произошла адаптация отечественных предприятий в строительной сфере к условиям рыночной экономики; наблюдается рост технико-экономических показателей и объемов добычи.

2. Установлено, что несмотря на финансовый кризис и стагнацию в экономике отрасль НСМ сохраняет объемы производства практически на докризисном уровне; с учётом прогнозируемого спроса объем выпуска НСМ за 3 – 5 лет может достигнуть 450 тыс.м³, щебеночной продукции – 250 тыс.м³.

3. Доказано, что выполнение прогнозируемых объемов выпуска продукции в современной экономической ситуации требует разработки и обоснования новых организационно-технических решений для карьеров НСМ, позволяющих повысить эффективность реализации проектов и их привлекательность для потенциальных инвесторов в условиях ограниченных финансовых ресурсов.

4. Анализ распределения затрат различных видов горных работ в общих расходах по карьере и анализ распределения затрат различных видов работ в общей себестоимости производства щебня показал, что особое внимание следует уделить организации выемочно-погрузочных работ.

5. Доказано, что принятие стратегических организационных решений о целесообразности дальнейшей работы предприятия должно основываться на данных о частоте изменений рыночных цен на щебень на долговременный срок.

6. По данным ряда карьеров-аналогов установлено, что производство щебня при стандартном выпуске продукции в современных условиях будет рентабельно при производительности в пределах 1,6 - 3,8 млн.т/год.

7. Установлена эмпирическая зависимость удельных эксплуатационных затрат на 1 т добываемого минерального сырья для производства щебня (Z_i) от годовой производительности карьера по добыче (A_i), для карьеров-аналогов, описываемая нелинейным уравнением регрессии $Z_i = 1386 A_i^{-0,304}$.

8. Проведен анализ динамики цен на щебень, служащий основой для принятия стратегических организационных и управленческих решений, позволяющий прогнозировать незначительные колебания цены на щебень в пределах 10 % с интервалом в 3 - 5 лет.

9. Доказано, что применение вертикальной интеграции горнодобывающих предприятий является эффективной формой организации и реализации конечной продукции на высококонкурентном

рынке НСМ, позволяющей уменьшить зависимость от монополистов в сфере транспорта и энергетики, регулировать производственный процесс; основным критерием оценки эффективности интеграции является не себестоимость продукции, а средняя доля добавленной стоимости в объеме выручки.

10. Аутсорсинг является эффективным инструментом организации горного производства карьеров НСМ, позволяющим снизить затраты на приобретение и обслуживание нового горного оборудования, эффективно контролировать сроки выполнения горных работ, получить доступ к современному высокотехнологичному горно-транспортному оборудованию при отсутствии больших капиталовложений, повысить производительность труда и др.

11. Современные экономические условия требуют интенсивной реализации государственной программы импортозамещения и развития российского сектора горного машиностроения. Большинство технологических процессов на российских карьерах НСМ необходимо выполнять отечественной техникой, а применение импортного оборудования целесообразно при выполнении ограниченного объема специфических работ, для которых не производится отечественное горное оборудование.

Ожидаемый экономический эффект, для условий открытой разработки Шкурлатовского месторождения для производства щебня, от организации предлагаемого бульдозерного отвала составит 2,24 млрд. руб. по сравнению с существующей схемой организации горных работ. Дисконтированный срок окупаемости капитальных вложений составит 1,6 года.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

В изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России:

1. Ларин, Н.С. Оптимальная организация горных работ при производстве гранитного щебня: проблема снижения себестоимости продукции / С.И. Фомин, Н.С. Ларин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – №7. – С. 72-76.

2. Ларин, Н.С. Прогнозирование рыночных цен на щебень при определении оптимальной производительности карьера /

С.И. Фомин, Н.С. Ларин // Журнал «Маркшейдерия и недропользование». – 2015. – №6. – С. 9-12.

3. Ларин, Н.С. Управление технико-экономическими показателями карьеров нерудных строительных материалов на основе аналогового метода оценки затрат // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – №5. – С. 108-113.

В прочих изданиях:

4. Ларин, Н.С. Импортонезависимость как приоритетное направление развития российской отрасли нерудных строительных материалов / С.И. Фомин, Н.С. Ларин // Журнал «Дорожная держава». – 2016. – № 67. – С. 87-89.

5. Ларин, Н.С. Промышленный аутсорсинг как эффективный способ организации производства на карьерах нерудных строительных материалов // А.С. Базюк, Н.С. Ларин // Сб. материалов XI Международной конф. «Освоение минеральных ресурсов Севера: проблемы и решения». – Воркута. – 2013. – С. 531-533.