УДК 338.984.1

А.В.СКВОРЦОВ
Экономический факультет,
группа ЭГ-01, ассистент профессора

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КИРОВСКОМ РУДНИКЕ ОАО «АПАТИТ»

Статья посвящена оценке перспектив применения горно-шахтного оборудования отечественного производства на Кировском руднике ОАО «Апатит». Дается оценка уровня затрат на реализацию программы технического перевооружения рудника с характеристикой преимуществ и недостатков этого инвестиционного решения. В качестве альтернативного варианта предлагается использовать модернизированные образцы бурового оборудования отечественного производства. Сформулированы основные направления и результаты модификации бурового оборудования. Выполнен расчет корреляционной зависимости между ценой бурового оборудования и его производительностью, а также расчет эластичности этих показателей.

The paper estimates prospects of home-produced mining equipment implementation at the Kirovskiy mine of OAO «Apatit». The estimation of costs of the technical upgrading program is given together with a description of advantages and disadvantages of this investment decision. As an alternative approach the author suggests introduction of upgraded domestic drilling equipment. A calculation of correlation dependence between the drilling equipment price and its effective output as well as estimation of elasticity of these indices is carried out.

В последние годы на подземных рудниках ОАО «Апатит» с целью совершенствования добычи руды осуществляется переход на систему разработки с подэтажным обрушением и торцевым выпуском руды, которая соответствует ухудшающимся геодинамическим условиям разработки на нижних горизонтах. Полный переход на подэтажное обрушение намечен на 2016 г.

В корректировке ТЭО развития ОАО «Апатит» в 2003-2020 годах, выполненном в ОАО «Гипроруда», предусмотрено техническое перевооружение рудника с учетом перехода на новую систему разработки, т.е. путем замены устаревшего парка отечественного горно-шахтного оборудования на оборудование импортного производства.

Капитальные вложения в расширение и реконструкцию Кировского рудника планируется осуществить за счет двух источников финансирования – прямых инвестиций и амортизационного фонда предприятия. При этом капитальные вложения на приобретение оборудования составляют 3,4 млрд руб. (107,6 млн долл.), из которых более 20 % предусмотрено на замену существующего оборудования. Необходимость замены основного технологического оборудования связана с высокой степенью его износа: около 80 % существующего оборудования имеет износ свыше нормативного срока. Создавшееся положение обязывает уже в 2002-2003 годах предусмотреть затраты на замену практически всего парка изношенного оборудования.

В 2021-2050 годах на основных процессах рудника планируется использовать следующее оборудование: на доставке горной массы – погрузочно-доставочные машины типа ТОРО-400Е, ТОРО-400Д, ТОРО-150Е и автосамосвалы ТОРО-35Д и ТОРО-40Д; на бурении – буровые каретки типа МИНИМАТИК и буровые установки типа СОЛО и СИМБА; на креплении выработок и прочих процессах – установки СКЕЙЛЕР, РОБОЛТ, СПРЕЙМЕК, ТРАНСМИКСЕР, кассетные комплексы НОРМЕР, УНИВЕРСАЛ-50-2 и др. На приобретение оборудования предусмотрено 494,7 млн руб. (15,5 млн долл.), которые на 73,5 % бу-

Таблица 1

Основные направления и результаты модификации горного оборудования

Тип оборудования	Основные направления модификации	Ожидаемые результаты
Буровые станки шарошечного бурения для открытых горных работ	1. Контроль скважин и режимов работ 2. Комфорт машиниста 3. Диагностика (диагностические приборы) 4. Система демпферов	1. Возможность применения дистанционного управления 2. Возможность контроля состояния работ 3. Снижение негативного воздействия на оборудование резкого изменения физических свойств пород
Буровые станки для подземных горных работ	1. Создание станков-автоматов 2. Дистанционное изменение режимов бурения 3. Переход от пневмосистем к гидросистемам	1. Повышение производительности 2. Возможность применения дистанционного управления 3. Возможность контроля состояния работ
Перфораторы	То же	Повышение производительности

дут использованы в 2021-2030 годах. Обновление изношенного оборудования должно осуществляться из амортизационного фонда.

Анализ прогнозного фонда и проектных решений, заложенных в технико-экономических разработках по перспективному развитию ОАО «Апатит» и, в частности, в стратегии развития Кировского рудника, позволяет сделать вывод об однозначности использования на горных работах оборудования импортного производства взамен изношенного отечественного оборудования, несмотря на то, что такая программа технического перевооружения требует весьма значительных инвестиций. Использование высокопроизводительного добычного и проходческого оборудования дает возможность увеличить объемы производства и, соответственно, снизить себестоимость продукции. Однако имеются и достаточно серьезные недостатки, которые заключаются в следующем: 1) высокая цена оборудования (десятки тысяч и сотни тысяч долларов за единицу); 2) высокая стоимость запасных частей для ремонта, и соответственно, значительные затраты на текущий и капитальный ремонты; 3) возможность проходки выработок только большого сечения.

Применение отечественного, значительно более дешевого, бурового оборудования дает возможность проходки выработок небольшого сечения, позволяет организовать работу посредством многостаночного обслуживания техники и имеет большой социальный эффект: позволяет осуществить загрузку отечественных заводов горного машиностроения, а также создать новые рабочие места в смежных отраслях.

В настоящее время перед отечественным машиностроением стоит вопрос о разработке современного оборудования, отвечающего мировым требованиям.

Направления, по которым должна идти модификация горного оборудования, рассмотрены в табл.1.

Основные направления модификации и использования пневматического бурового инструмента (перфораторов) можно определить на основе «теории удара», разрабатываемой специалистами Санкт-Петербургского горного института (кафедра механики; кафедра конструирования горных машин и технологии машиностроения). Такими направлениями являются: подбор типа перфораторов под породу; подбор соответствующего ударного импульса под породу; использование сдвоенных ударных систем.

На машиностроение и металлообработку в России приходится около 18 % ВВП, их годовой оборот – более 55 млрд долл. В отрасли занято более 8,5 млн человек. Вместе с военно-промышленным комплексом, который также производит продукцию гражданского машиностроения, отрасль составляет не менее четверти российской экономики.

Около 90 % российских машиностроительных предприятий акционированы, но государство владеет контрольным пакетом

акций лишь 15 % компаний. Машиностроение в России ориентировано в основном на внутренний рынок. Экспорт отрасли – около 6 млрд долл. в год (из них 2,5 млрд долл. – экспорт военной продукции), или 10-12 % производства. С 1990 г. экспорт российского машиностроения сократился в 3,5 раза, изменилась и его структура – за 10 лет на 30 % вырос экспорт энергетического оборудования. В то же время до 30 % российского импорта – продукция иностранных машиностроительных фирм.

В настоящее время основным производителем горного оборудования в стране является холдинг ОАО «Объединенные машиностроительные заводы» (ОМЗ) (группа «Уралмаш-Ижора»), который производит около 70 % бурового оборудования, 60 % специальных сталей, свыше 90 % горнодобывающего оборудования, 78 % металлургического оборудования и около 50 % оборудования для атомных станций. Процесс формирования и реструктуризации группы еще не закончен. Деятельность ОМЗ постепенно будет сосредоточена на нескольких основных направлениях, в том числе на производстве оборудования для разведки и добычи нефти и газа, а также оборудования для горно-рудной промышленности.

Существенным преимуществом отечественного бурового оборудования является его цена, что влечет за собой снижение эксплуатационных затрат на проходческих и очистных работах за счет сокращения затрат по элементу «Амортизация».

Выполненные расчеты по определению себестоимости единицы проходческих и добычных работ* на Кировском руднике ОАО «Апатит» с использованием отечественного и импортного оборудования (табл.2 и 3) позволяют сделать вывод о том, что затраты по элементу «Амортизация» при использовании импортного оборудования в несколько раз превышают аналогичные затраты при использовании отечественного оборудования.

Таблица 2

Структура себестоимости проходки 1 м выработки, %

Элемент затрат	Отечественное оборудование	Импортное оборудование
Вспомогательные материалы	61,2	11,9
Амортизация	17,3	84,8
Заработная плата с начислениями	3,8	0,6
Электроэнергия	17,7	2,7
ИТОГО	100,0	100,0

Таблица 3

Структура добычи 1 т руды из блока, %

Элемент затрат	Отечественное оборудование	Импортное оборудование
Вспомогательные материалы	83,8	36,9
Амортизация	2,4	52,5
Заработная плата с начислениями	3,6	2,5
Электроэнергия	10,2	8,1
ИТОГО	100,0	100,0

С целью анализа зависимости цены оборудования и его производительности была построена корреляционная зависимость между двумя этими показателями. Расчет произведен на примере характеристик шахтных бурильных установок типа УБШ (УБШ-210А; УБШ-210А-02; УБШ-207; УБШ-221П; УБШ-228). Корреляционная зависимость, которая наиболее полно отражает тип такой взаимосвязи, является экспоненциальной. Функция регрессии имеет вид (рис.1)

$$y = 500{,}57e^{0{,}0105x}.$$

По указанной зависимости можно построить теоретическую кривую, отражающую функцию цены от производительности (рис.2). Полученная выше зависимость позволяет найти эластичность цены по производительности, которая показывает, насколько изменится (возрастет) цена оборудования при изменении (увеличении) его производительности на 1 %. Выполненные

* Определялась себестоимость работ за цикл с использованием «Единых норм выработки на проходческие и добычные работы для предприятий горнорудной промышленности» (ЕНВ, 1979).

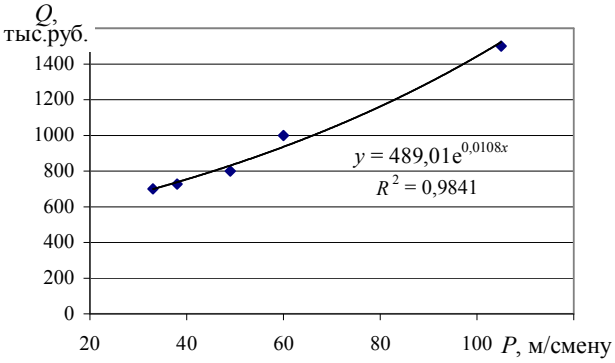


Рис.1. Зависимость цены единицы бурового оборудования *Q* от его производительности *P*

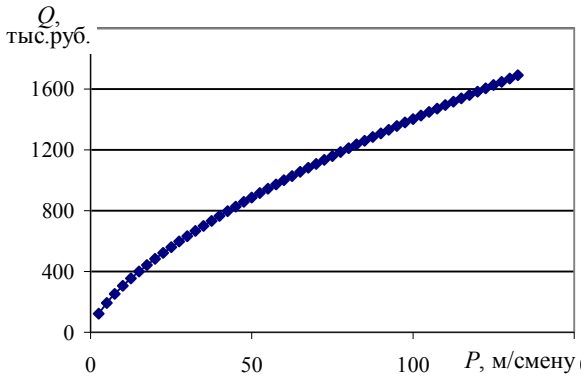


Рис.2. Теоретическая кривая функции цены единицы бурового оборудования от его производительности

нами расчеты показали, что показатель эластичности равен 3,5, т.е. увеличение производительности бурового оборудования на 1 % приводит к росту его цены на 3,5 %.

В дальнейшем в рамках исследований по технико-экономическому обоснованию модернизации горно-шахтного оборудования нами предполагается определение экономической эффективности инвестиционного проекта модернизации бурового оборудования в условиях Кировского рудника ОАО «Апатит».

Научный руководитель д.э.н. проф. *Н.Я.Лобанов*