

УДК 622.012.3



А.В. Каплан
канд. эконом. наук,
генеральный директор,
kaplan@ustup.ru



В.Н. Лапаев
канд. техн. наук,
консультант по
техническим вопросам,
lapaev@ustup.ru



В.А. Пикалов
д-р техн. наук,
начальник отдела
методического
обеспечения,
pikalov@ustup.ru

*Общество с ограниченной ответственностью «Научно-технический центр – Геотехнология»
(г. Челябинск, Россия)*

НЕОБХОДИМОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КАРЬЕРОВ

Жоғары өнімділікті кен техникалық жүйелерді жобалау арқылы кен өндіруші өнеркәсіптердің инвестициялық қызығушылығын қамтамасыз ету тәсілдері қарастырылған.

Рассмотрены способы обеспечения инвестиционной привлекательности горнодобывающих предприятий посредством проектирования высокопроизводительных горно-технических систем.

Ways to ensure the investment attractiveness of mining companies by designing high-performance mining systems.

Түйінді сөздер: жобалау, өнімділік, кен техникалық жүйе, инвестициялық қызығушылық.

Ключевые слова: проектирование, производительность, горно-техническая система, инвестиционная привлекательность.

Key words: design, performance, mine technical system, investment attractiveness.

Основными особенностями горнодобывающего предприятия (ГДП), как объекта инвестирования, является то, что вложения в освоение месторождений сопряжены со значительными рисками, большинство из которых определяется спецификой отрасли и должно быть учтено и снижено до начала реализации проекта.

Причины высокого риска инвестиций

1. Зависимость показателей функционирования и срока службы горного предприятия от горно-геологических условий и запасов месторождения.

В настоящее время прослеживается тенденция: крупные и «богатые» месторождения, в основном, отработаны, находятся в стадии активного освоения, либо консервируются в связи с исчерпанием наиболее эффективных запасов.

В отработку наиболее часто вовлекаются небольшие месторождения с относительно коротким сроком отработки запасов, либо имеющие значительные запасы с невысоким качеством полезного ископаемого. Небольшие месторождения даже качественного сырья с объемом запасов на 3-5 лет работы не имеют инвестиционной привлекательности, так как эффект от их отработки несопоставим с финансовыми и временными затратами на освоение.

2. Расположенность месторождений в малоосвоенных районах.

Например, для освоения крупных угольных месторождений в Якутии или Тыве затраты на объекты внешней инфраструктуры сопоставимы со стоимостью самого предприятия.

Отсутствие необходимой инфраструктуры, в том числе транспортной, может привести к отказу от отработки месторождения, поскольку делает невозможным вывоз продукции – полезного ископаемого.

3. Проекты освоения месторождений являются капиталоемкими.

Стоимость организации и запуска горнодобывающего предприятия, как правило, составляет не меньше нескольких десятков и сотен миллионов долларов.

При освоении рудных месторождений, требующих строительства инфраструктуры и обогатительной фабрики, стоимость проекта может увеличиться до нескольких миллиардов долларов.

Необходимо также отметить, что удельная стоимость строительства горного предприятия возрастает со снижением его мощности, так как в большинстве случаев требуется проведение полного комплекса инженерных изысканий и предпроектных работ.

Таблица 1

Принципы проектирования высокопроизводительных систем карьеров

Технологические принципы	Организационные принципы
Технологические параметры определяются заданной производительностью технических комплексов (с учетом требований безопасности ведения горных работ)	При обосновании горно-технологических показателей эксплуатации технических комплексов следует учитывать человеческий фактор – уровень квалификации персонала
Количество технических комплексов и концентрация производства должны обеспечивать заданный уровень доходности рабочего места в конкретных горнотехнических и горно-экономических условиях	Доходность рабочего места должна позволять достигать баланса интересов субъектов хозяйственной деятельности – как необходимого условия эффективного взаимодействия персонала
Необходимо предусматривать комплекс технико-технологических резервов, позволяющих поддерживать эффективность производства при широком диапазоне негативных воздействиях внешней среды	Проектная документация должна быть дополнена проектом системы управления, включающим систему стандартов предприятия, а также механизмы мотивации персонала и управления резервами горнотехнической системы карьера
Гармонизация функциональных возможностей основного и вспомогательного оборудования	Консалтинговое сопровождение реализации проекта до достижения проектных показателей производительности

4. Длительный инвестиционный цикл.

Длительность этапов инвестиционного цикла строительства горнодобывающего предприятия мало зависит от размера месторождения и масштаба горнодобывающего предприятия. Средний инвестиционный цикл от момента получения лицензии до запуска горнодобывающего предприятия в эксплуатацию составляет 5-6 лет.

В современных условиях, учитывая ужесточившиеся требования со стороны надзорных органов, средний инвестиционный цикл горнодобывающего предприятия от момента получения лицензии до запуска в эксплуатацию составляет не менее 4-5 лет. Причем продолжительность инвестиционного цикла во многом определяется не столько спецификой объекта, сколько законодательными ограничениями и действующими регламентами на согласование этапов работ.

Кроме того, длительные сроки строительства предприятия не сопоставимы с динамикой внешней среды: к моменту сдачи карьера в эксплуатацию может измениться цена на сырье, спрос, законодательство, доступность финансовых ресурсов. В результате, первоначально эффективный проект может стать непривлекательным. Таким образом, приведенные характеристики горнодобывающего предприятия, как объекта, требующего значительных капиталовложений, с длительным инвестиционным циклом и характерными рисками, предопределяют некоторые особенности в реализации подобных проектов.

Для таких проектов повышение инвестиционной привлекательности и снижение рисков достигается, как это ни парадоксально, только в случае применения современных технологий, характеризующихся высокой производительностью мощного горно-транспортного оборудования и низкими издержками производства.

Отставание постсоветских предприятий по производительности не только труда, но и основного оборудования уже не требует доказательств и, в сравнении с ведущими горнодобывающими странами, составляет разы. Проблема низкой производительности имеет системный характер. Этот вывод базируется на том факте, что практически по всем отраслям отставание в производительности труда имеет кратные, а по многим отраслям – порядковые значения.

Но, если меньшую производительность труда можно объяснить различием в учете и в методиках расчета, то меньшую производительность оборудования такими различиями объяснить нельзя.

На наш взгляд, низкая производительность закладывается уже на стадии проектирования горно-технической системы и закрепляется технологически и организационно через количество оборудования, параметры элементов системы разработки, календарные планы ведения горных работ, численность и квалификацию персонала. Одна из причин этого дефекта проектирования прежде всего в том, что принимаемый в проекте уровень производительности оборудования должен быть не только обоснован, но и достижим при реализации проекта. Поэтому проектировщик принимает производительность, достигнувшую на большинстве действующих предприятий в сходных условиях эксплуатации. В результате воспроизводится достигнутый уровень производительности, а возможности ее повышения проектом не обосновываются. Такая ситуация вполне объяснима. Ориентация на среднеотраслевую производительность основного горно-транспортного оборудования обеспечивает надежное достижение проектных показателей, а ответственность проектировщика и

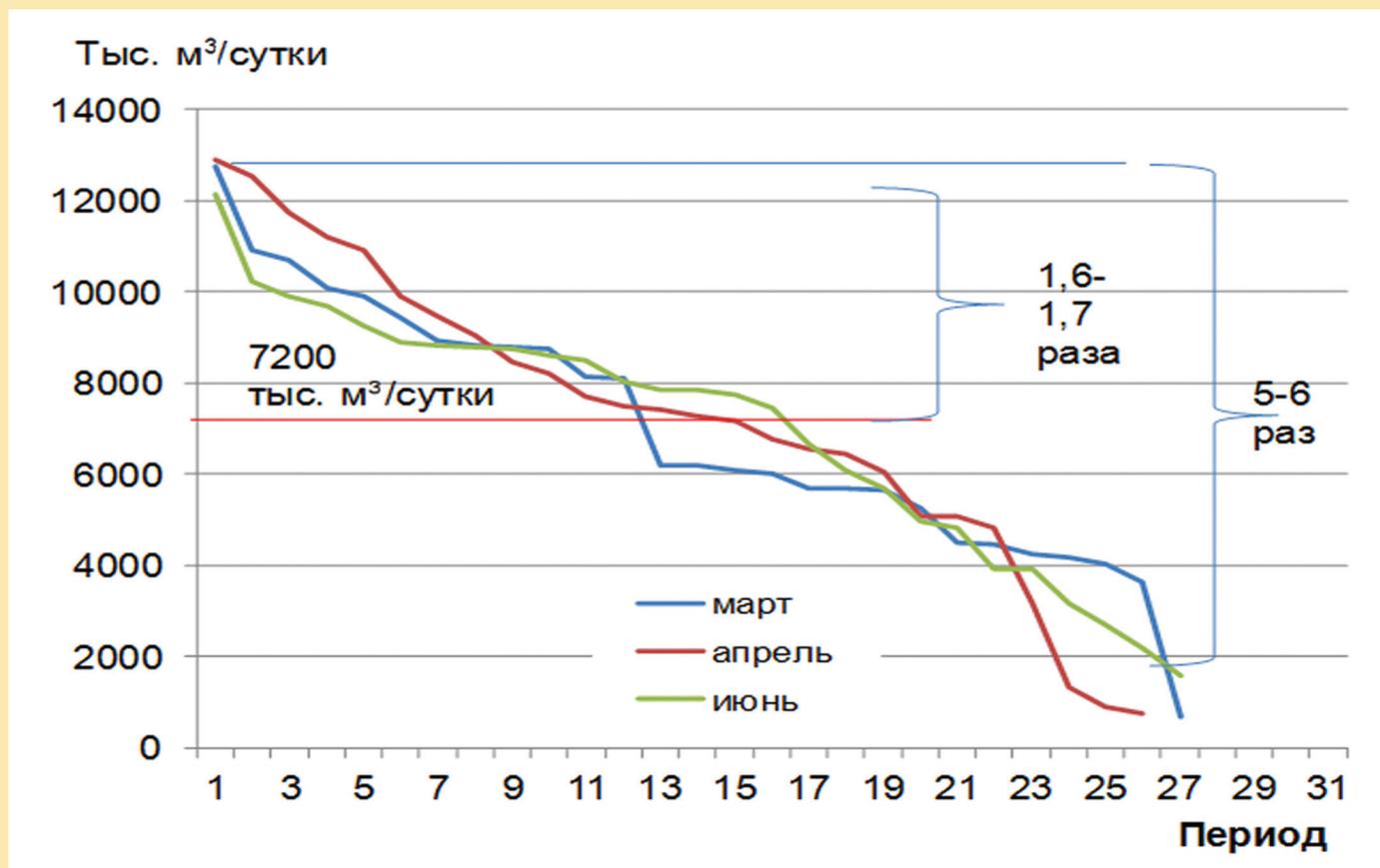


Рис. 1. Сменная производительность экскаватора ЭКГ-12,5 (2006 г., Южный Кузбасс).

менеджмента предприятия за их недостижение при реализации проекта минимальная.

Налицо противоречие между используемым принципом проектирования – «от достигнутого» – и современными рыночными требованиями к повышению производительности и, как следствие, росту эффективности производства. Для разрешения этого противоречия требуется перейти к принципам проектирования, представленным в табл. 1.

Известно, что от производительности технического комплекса, прежде всего, от производительности выемочного оборудования, напрямую зависит количество оборудования, численность персонала, рабочие площади в карьере и размеры вспомогательной инфраструктуры, параметры системы разработки, качество подготовки горной массы, количество и параметры транспортных коммуникаций и т. д.

Сменная производительность экскаваторов на действующих карьерах в течение месяца отличается до 5-6 раз. Причем в течение 5-30% смен производительность экскаваторов соответствует мировым стандартам, то есть, в имеющихся горно-геологических условиях ежемесячно устойчиво кратковременно создаются технологические и организационные возможности для высокопроизводительной работы технического комплекса (рис. 1). Реализация созданных возможностей, в свою очередь, зависит от квалификации машинистов экскаваторов, водителей автосамосвалов и их мотивации на достижение высокой производительности.

Авторами установлено, что при создании технологически благоприятных условий для работы оборудования влияние квалификации на производительность персонала снижается в 2-3 раза. Поэтому для увеличения доли времени высокопроизводительной работы оборудования необходимо создавать соответствующие технологические и организационные условия с учетом реальной квалификации операторов горно-транспортного оборудования.

Кроме этого, необходимо учитывать возможность обеспечения баланса интересов субъектов предприятия в имеющихся организационно-технологических и экономических условиях.

Таблица 2

Взаимосвязь типа производственного взаимодействия и коэффициента эффективности выполнения функций

Тип баланса интересов	Коэффициент эффективности выполнения функций
Комплементарный	> 0,9
Компромиссный	0,6-0,9
Конфликтный	0,2-0,6
Разрушительный	< 0,2

Таблица 3

Типизация проектов горно-технической системы карьера

Типы проектов	Типовой	Оптимизационный	Уникальный
Основные требования к проекту	Функциональность Безопасность	Функциональность Безопасность	Функциональность Безопасность
		Оптимизация объема работ	Оптимизация объема работ
			Снятие ведущих ограничений
Эффективность производства	1	1,2-1,3	1,5-2,0
Система отношений «заказчик – проектировщик»	Авторский надзор	Авторский надзор, консультации	Авторское сопровождение, авторский надзор

В зависимости от затрат ресурсов на функционирование горно-технической системы, количества оборудования и персонала, а также его производительности, качества и цены добываемого сырья закономерно формируется определенный тип баланса интересов субъектов хозяйственной деятельности, определяющий эффективность выполнения ими заданных производственных функций (табл. 2., по Н.В. Галкиной).

Для эффективной реализации обоснованной проектом производительности, существенно превышающей средний достигнутый уровень, необходимо дополнить проектную документацию проектами организационной системы и системы управления (рис. 2).

Важным условием проектирования высокопроизводительной горно-технической системы карьера является квалификация проектного персонала, позволяющая



Рис. 2. Стадии проектирования и состав проектов высокопроизводительных горно-технических систем карьеров.

не только проектировать, но и сопровождать реализацию таких проектов до достижения проектных показателей производительности, что требует от проектных организаций другого уровня ответственности перед заказчиком за то, что они проектируют.

По сложности сопровождения проекты делятся на три основных типа: типовые, оптимизационные и уникальные. Соответственно, сопровождение реализации проекта компанией-проектировщиком может ограничиться стандартным авторским надзором, а может потребовать полноценного консультационного сопровождения (табл. 3).

Уникальные проекты, к которым, в российских условиях, можно отнести и проекты, предусматривающие высокий уровень производительности, требуют не только методической, но и соответствующей практической квалификации проектного персонала.

В последние годы на российских угольных разрезах отдельными техническими комплексами была устойчиво достигнута производительность на уровне мировых стандартов (разрезы «Черниговский»,

«Междуреченский», «Тугнуйский») и даже поставлены мировые рекорды производительности. Требуется закрепление организационных и технологических решений, реализованных на этих предприятиях, в нормах проектирования, но практика выстраивания отношений заказчика и проектировщика в части определения цены проектной документации, в зависимости от ее качества, в последние годы не способствует наращиванию компетенций проектных организаций. При этом не реализуются основные принципы проектирования высокопроизводительных горно-технических систем карьеров.

Таким образом, требуется изменение сложившейся системы, начиная с принципов проектирования и заканчивая отношениями «заказчик – проектировщик». Это позволит создавать современные горнодобывающие предприятия, способные обеспечивать инвестиционную и социальную привлекательность, рациональное освоение недр и, как следствие, быть конкурентоспособными в современном динамично меняющемся мире.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Галкина Н.В. Социально-экономическая адаптация угледобывающего предприятия к инновационной модели технологического развития. – М.: ЗАО «Издательство Экономика», 2007. – 248 с.
2. Кулецкий В.Н. Формирование угольного разреза нового технико-технологического уровня. Отдельная статья Горного информационного аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). – М.: Издательство «Горная книга», 2013. – 33 с.
3. Лапаев В.Н., Пикалов В.А. Проектирование высокопроизводительных технических комплексов в горнотехнических системах карьеров // Научно-технический журнал «Рудник будущего». №3(11). – Пермь: ГП «ЗУМК», 2012. – С. 70-73.
4. Соколовский А.В. Принципы проектирования инновационного технологического развития производственной системы действующего угольного карьера // Горн. инф.-аналит. бюлл. – 2007, №12.
5. Трубецкой К.Н., Краснянский Г.Л., Хронин В.В. Проектирование карьеров: Учебник для вузов: В 2 т. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Академии горных наук, 2001, Т. I. – 519 с.

Статья публикуется по рекомендации заместителя главного редактора, доктора технических наук Л.А. Крупника