УДК 621.64

И.А.МАЧУЛА, *аспирантка, irinka18-05@mail.ru*
Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

I.A.MACHULA, *post-graduate student, irinka18-05@mail.ru*
National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

ОЦЕНКА ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ГАЗА В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Рассматривается содержание основной энергетической категории (энергоэффективности), раскрыто современное состояние газотранспортной системы ООО «Газпром трансгаз Ухта». Усовершенствован методологический подход к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов магистрального транспорта газа (МТГ). На основе разработанной методики дан расчет капитальных вложений в газосберегающее мероприятие, выполнен расчет экономии эксплуатационных расходов. На основе системы показателей, принятых в мировой и отечественной практике, произведена оценка коммерческой эффективности газосберегающего мероприятия с учетом выявленных рисков.

***Ключевые слова*:** энергетическая эффективность, компрессорная станция, газоперекачивающие агрегаты, магистральный транспорт газа, экономическая эффективность, норма дисконта.

ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE MAIN TRANSPORT OF GAS IN THE COMI REPUBLIC

This article analyses key notion in the field of energy economy: (energy efficiency). The current state of the gas transportation system of LLC «Gazprom Transgaz Ukhta» were determined. A calculation methodology of energy efficiency of long-distance gas transmission as a capital investment project was improved. An input method was used to calculate capital investments in fuel gas consumption reduction. Using a scoring system adopted in the world's and national practical experience, energy efficiency of gas–saving measures was calculated and sensitivity analysis of these measures was carried out taking into account the risks identified.

***Key words*:** energy efficiency, gas transmission compressor station, gas compressor units, long-distance gas transmission, economic efficiency, discount rate.

Анализ развития экономики России показывает, что газовая промышленность в настоящее время является важнейшей составной частью топливно-энергетического комплекса страны, а природный газ в обозримой перспективе останется одним из важнейших видов уникального топлива и ценного химического сырья.

Основой газовой промышленности является Единая система газоснабжения (ЕСГ), представляющая собой комплекс месторождений, газовых объектов, объединенных сетью магистральных газопроводов (МГ) (Энергетическая стратегия России до 2030 г. от 13.11.2009 г. № 1715-Р).

Трубопроводный транспорт является крупным потребителем газа и электроэнергии в виде затрат на собственные нужды, технологических и нерациональных потерь. Существенную экономию топливно-энергетических ресурсов можно получить за счет совершенствования технологического про-

цесса транспортировки газа и технического состояния основного оборудования МГ.

Реформирование экономики с тенденцией к повышению цен на энергоресурсы означает необходимость перехода к активному повышению энергоэффективности в транспорте газа и отрасли в целом.

Под энергетической эффективностью понимают эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов, достижение экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды*.

Основными потребителями энергоресурсов при транспортировке природного газа являются газоперекачивающие агрегаты (ГПА).

Большое значение в обеспечении транспорта газа из районов его добычи – Западной Сибири – в центр страны принадлежит газотранспортной системе ООО «Газпром трансгаз Ухта».

Сегодня ООО «Газпром трансгаз Ухта» динамично развивающееся крупнейшее газотранспортное предприятие на северо-западе России, обеспечивающее бесперебойную транспортировку более 123 млрд м^3 природного газа в год. Из пяти приоритетных инвестиционных проектов ОАО «Газпром» четыре реализуются на территории Республики Коми, т.е. в зоне деятельности ООО «Газпром трансгаз Ухта». Предприятие работает на стратегическом направлении развития ЕСГ России. «Северный» коридор магистральных газопроводов является самым коротким от действующих и перспективных месторождений Западной Сибири к центральным регионам страны и в Европу.

Согласно Программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности ООО «Газпром трансгаз Ухта» на 2011-2013 гг. энергетические затраты представляют собой существенную часть эксплуатационных издержек:

Показатель	Удельный вес, %
Затраты на транспортировку газа, всего	100
Материальные затраты:	21,3
материалы	3,7
технологический газ	12,6
электроэнергия	4,7
теплоэнергия	0,3
Затраты на оплату труда	13,4
Отчисления на социальные нужды	2,2
Амортизационные отчисления	1,7
Прочие затраты, в том числе:	61,4
капитальный ремонт	20,3
налоги, включаемые в себестоимость	0,1
аренда линейной части МГ	32,8
Прочие	8,1

В целом по газотранспортным предприятиям энергетическая составляющая себестоимости близка к 20 %. На предприятиях с большей долей электроприводных агрегатов она может быть еще выше – до 50 %. В связи с этим повышение энергоэффективности является важным инструментом снижения эксплуатационных издержек при транспортировке газа.

В 2007 г. в ООО «Газпром трансгаз Ухта» введен в эксплуатацию вновь построенный цех № 5 (КС «Ухтинская») с тремя ГПА «GT-10B», мощностью 25 МВт каждый.

На имеющихся площадях предлагается разместить ГПА «Балтика 25», которое по сравнению с имеющимися ГПА «GT-10B» обладает значительными преимуществами с точки зрения снижения затрат и повышения показателей эффективности работы.

Широкое применение ГПА «Балтика 25» обусловлено высокими техническими характеристиками: прочностью, низкой материалоемкостью, устойчивостью к воздействию погодно-климатических и гидрогеологических факторов, долговечностью и экологической безопасностью.

* Закон РФ № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Российская газета от 27.11.2009. № 50.50.

Federal Law N 261-FZ of November 23, 2009 «On increasing energy saving and energy efficiency and some Amendments to Legislative Acts of the Russian Federation» // The Russian Newspaper of 27.11.2009. N 50.50.

Применение ГПА «Балтика 25» не требует высокой квалификации рабочих. Эта перспективная технология по сравнению с традиционными ГПА позволяет:

- увеличить объем транспортируемого газа;
- снизить энергетические затраты;
- обеспечить долговечность выполняемой конструкции.

В настоящее время в ОАО «Газпром» отсутствует методика определения экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Для расчета показателей экономической эффективности газосберегающих мероприятий ограничиваются лишь простым сроком окупаемости, не учитывая при этом дисконтирование денежных потоков.

По нашему мнению, такое мероприятие, как внедрение высокоэкономичных ГПА нового поколения, необходимо рассматривать как инвестиционный проект (ИП), как с точки зрения самого общества, так и с точки зрения дочернего общества, учитывая при этом неравноценность разновременных денежных потоков методом дисконтирования.

Нами был усовершенствован методический подход по оценке экономической эффективности инвестиционных проектов МТГ. В рассматриваемых ИП в соответствии с «Методикой оценки экономической эффективности инвестиционных проектов в форме капитальных вложений» в ОАО «Газпром» норма дисконта для рассматриваемых ИП принята на уровне 10 %.

Эта норма дисконта недостаточна при рассмотрении ИП, так как она не учитывает риски при внедрении нового ГПА.

Нами предлагается метод определения рисков пофакторным расчетом. В поправке суммируется влияние учитываемых факторов. К каждому учитываемому фактору приписывается величина поправки на риск, зависящая от отрасли и специфики, к которой относится проект. Были рассмотрены производственные, финансовые и организационные риски (табл.1).

На основе ресурсного метода был проведен расчет капитальных вложений для внедрения ГПА «Балтика 25» (табл.2).

Таблица 1

Основные риски, характерные при внедрении нового ГПА

Виды рисков	Классификация
Производственный	Риск отказа системы регулирования и маслосистем агрегата, заводской риск, риск, связанный с разрушением сварных соединений трубопроводов системы маслоснабжения
Организационный	Низкий уровень организации процесса производства, человеческий фактор
Финансовый	Риск, связанный с изменением валютного курса, риск усугубления мирового финансового кризиса, риск изменения процентных ставок, риск, связанный с влиянием инфляции, риск, связанный с изменением объема финансирования ОАО «Газпром, риск, связанный с изменением цен на газ

Таблица 2

Расчет капитальных вложений

Затраты	Условное обозначение	Капитальные затраты*
Приобретение оборудования	$К_{об}$	5179/83,37
Монтаж оборудования	$К_{м.о}$	517,9/8,34
Транспортные расходы	$К_{тр.р.}$	310,74/5
Производственный инвентарь и оборудование	$К_{п.и}$	51,79/0,83
Технологический инструмент	$К_{т.и}$	103,58/1,67
Прочие работы и затраты	$К_{п.р}$	49,20/0,79
Итого	$К$	6212,21/100

* В числителе – тысяч рублей, в знаменателе – проценты.

В результате внедрения ГПА «Балтика 25» экономия эксплуатационных затрат составит 1254,73 тыс.руб.

В табл.3 представлены эксплуатационные расходы в сравнении с расходами при действующем оборудовании.

Таким образом, себестоимость одного ГПА при действующем оборудовании составит 215,01 руб., а при внедрении «Балтика 25» – 55,86 руб.

Годовой экономический эффект, не учитывающий фактор времени,

Таблица 3

Эксплуатационные расходы

Статья расходов	Без внедрения	Удельный вес, %	После внедрения	Удельный вес, %
ФЗП, тыс. руб.	1327,46	55,17	331,86	27,51
Начисления, тыс. руб.	345,14	14,86	86,28	7,15
Материалы, тыс. руб.	12,880	0,55	2,488	0,206
Электроэнергия, тыс. руб.	363,24	15,64	339,66	28,15
Амортизация, тыс. руб.	242,263	10,43	342,44	28,38
Прочие, тыс. руб.	31,133	1,34	103,778	8,60
Итого, тыс. руб.	2322,12	100	1206,57	100
Годовая программа	10800		21600	
На единицу оборудования, руб.	215,01		55,86	

$$\Delta Э = (C_1 - C_2)N,$$

где C_1, C_2 – себестоимость одного ГПА до внедрения и после соответственно; N – годовая программа до внедрения.

Годовой экономический эффект, не учитывающий фактор времени, составит 1025 тыс.руб. Соответственно срок окупаемости 6,06 года.

Полученный статическим методом результат срока окупаемости свидетельствует о том, что проект будет носить долгосрочный характер. А для таких проектов обязательна объективная и всесторонняя оценка по показателям, учитывающим фактор времени, т.е. на основе дисконтирования.

На основе экспертных оценок была обоснована процентная ставка по проекту:

Норма дисконта, %	Значение
Безрисковая норма дисконта	10
Поправка на риск:	
производственный риск	3,0
организационный риск	1,0
финансовый риск	2,0
Итого	16

Принимаем ставку дисконтирования в размере 16 %.

Анализ сводных показателей эффективности предлагаемого мероприятия (норма дисконта 10 и 16 %) при оценке эффективности внедрения ГПА «Балтика 25»:

Показатель	10 %	16 %
Экономия заработной платы, тыс.руб.	995,6	995,6
Экономия затрат на материалы, тыс.руб.	23,272	23,272
Экономия затрат на электроэнергию, тыс.руб.	235,87	235,87
Индекс доходности	2,4	1,8
Чистый дисконтированный доход, тыс.руб.	989,32	680,93
Внутренняя норма дохода, %	26	21
Срок окупаемости, лет	6,06	7,04

Согласно проведенному расчету, все показатели экономической эффективности при норме дисконта 16 % снижаются. Это указывает на необходимость учета рисков, чтобы в дальнейшем избежать непредвиденной ситуации.

В результате внедрения ГПА «Балтика 25» с учетом выявленных рисков срок окупаемости капитальных вложений составит 7 лет, внутренняя норма доходности 21 %; энергоэффективность повысится на 10 %.

Таким образом, в целях более точного расчета экономической эффективности энергосберегающих мероприятий необходимо применять метод дисконтирования с учетом поправки на риск, который на практике создает достаточные условия для прогнозирования последствий принимаемых долгосрочных решений и максимально полного отражения в действительности.

Научный руководитель д-р экон. наук, профессор *Е.И.Рейшахрит*