

Ю.А. КАЗАРЯН, Г.Д. БЕДЖАНЫАН, К.П. МАНУКЯН, М.Р. АРУТЮНОВ

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТОПЛИВНО - ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

В условиях избыточности производственных мощностей отдельных участков структурных единиц ТЭК РА предложенный методический подход позволяет повысить загрузку производственных активов, улучшить структуру топливно-энергетического баланса путем использования избыточных мощностей для диверсификации импорта энергоносителей и повышения энергетической безопасности Армении.

Ключевые слова: газотранспортная система, структура топливопотребления, топливно-энергетический комплекс, эффективность транспорта энергоносителей.

Топливо-энергетический комплекс Республики Армения (ТЭК РА) включает в себя газотранспортную систему, обладающую значительной производительностью; высокоразвитую электроэнергетическую систему (атомную, гидро- и тепловые электростанции, линии электропередач); систему вторых топливных хозяйств, представленную 24 нефтебазами с возможностью приема-отпуска значительных объемов нефтепродуктов и мазутохранилищами, составляющими топливный резерв ряда энергоемких промышленных предприятий.

Анализ ретроспективных данных по балансу потребления котельно-печного топлива показал, что последний был представлен в основном газовой и мазутной составляющими. Уголь и другие виды твердого топлива не получили промышленного применения.

Уровень потребления мазута доходил в годы пикового (1988–1990 гг.) топливопотребления в РА до 2,4 млн т в год, что в балансе потребления котельно-печного топлива составляло до 35%. Причиной снижения доли потребления мазута явилось возрастание его стоимости, превышающей цену энергетического эквивалента природного газа более, чем на 55%.

Электроэнергетическая система Армении способна вырабатывать и распределять электроэнергию в объеме до 10 млрд кВт·ч в год. За период 1993–1999 гг. эта величина не превысила уровня 6 млрд кВт·ч в год. Загрузка мощностей системы в данном случае составляет не более 60%.

Газотранспортная система (ГТС) Армении проектировалась и сооружалась как базовая отрасль энергетики республики. ГТС представляет собой сеть магистральных закольцованных газопроводов с многониточной структурой, оснащенной трубами различного диаметра, рассчитанными на максимальное рабочее давление 5,5 МПа. Глубина газификации Армении составляет порядка 72%. ГТС РА способна принимать и распределять до 10 млрд м³ газа в год.

Сокращение объемов и консервация нерентабельных энергоемких производств привели к резкому падению объемов выработки и потребления

энергоресурсов в РА. На современном этапе производственные мощности на отдельных участках структурных единиц ТЭК РА обладают избыточностью даже с учетом необходимых резервных мощностей для повышения надежности их функционирования. Последнее проявляется в неоправданном завышении эксплуатационных расходов на выработку и доставку энергоносителей конечным потребителям.

Следующим фактором, отрицательно сказывающимся на эффективности функционирования ТЭК Армении, является полная ориентация энергопотребляющих процессов на использование природного газа. В частности, за период 1998–1999 гг. доля газа в топливно-энергетическом балансе республики достигла 60%. В условиях ограниченности источников поступления газа и нивелирования роли вторых топливных хозяйств по причине дороговизны доставки топочного мазута снижается надежность топливоснабжения и возрастает риск энергетической безопасности РА.

В этой связи особую значимость приобретает задача сокращения избыточности мощностей структурных единиц ТЭК и обеспечения сбалансированности структуры топливно-энергетического баланса с целью повышения эффективности функционирования ТЭК РА.

Решение данной задачи представляется возможным путем поэтапного ее решения на основе применения принципа декомпозиции с взаимным согласованием частных оптимальных решений, принимаемых каждой из подсистем ТЭК.

С формальной точки зрения, повышение эффективности функционирования ТЭК РА сводится к задаче структурно-параметрической оптимизации, заключающейся в целенаправленном изменении структуры и параметров ТЭК, обеспечивающем выполнение составными элементами комплекса транспортировки прогнозных величин потоков энергоносителей на рассматриваемую перспективу. При наличии избыточности производственных мощностей целью оптимизации является ограничение или выбор используемых активов в соответствии с прогнозной схемой потоков энергоносителей в системе. ТЭК рассматривается как сложная система со множеством входов и выходов, осуществляющая свою деятельность в условиях рыночной среды, управление которой подчинено принципу *минимум затрат–максимум доходов*. Критерий оптимальности транспорта энергоносителей должен обеспечить условие экономической эффективности деятельности транспортных предприятий.

Предлагаемая концептуальная модель повышения эффективности функционирования ТЭК РА включает следующие расчетные модули локальных подзадач:

1. **Маркетинг рынка сбыта углеводородного сырья в РА.** Обоснованный прогноз платежеспособного спроса связан с маркетинговыми исследованиями, учитывающими состояние экономики государства, ценовую и налоговую политику, платежеспособную дисциплину потребителей и др. Совокупность этих факторов в итоге формирует платежеспособный спрос на углеводородное сырье в отраслевом и территориальном разрезах [1].

2. **Адаптация производственных мощностей ТЭК к спросовым ограничениям.** На основе прогнозных уровней спроса на углеводородное сырье в пунктах потребления исследуется схема привязки потребителей

к поставщику, осуществляется выбор трасс энергоносителей и рассчитываются годовые потоки на участках транспортных систем за весь рассматриваемый период.

3. Оценка уровня избыточности производственных активов транспортных систем. Избыточность устанавливается на основе коэффициента использования проектной мощности, рассчитываемого путем сопоставления прогнозной величины потока углеводородного сырья на участке трубопровода с его проектной величиной.

Выбор используемых производственных активов производится с учетом условия оптимальности транспорта энергоносителя, призванного обеспечить экономическую эффективность деятельности транспортного предприятия. В качестве количественной меры эффективности в данной постановке рассмотрен интегральный экономический эффект, включающий алгебраическую сумму стоимостной оценки транспорта углеводородного сырья, суммарных эксплуатационных расходов и капиталовложений, связанных с реконструкцией и развитием транспортных систем. В этой связи ключевую роль играет тарифная ставка на транспорт углеводородного сырья, являющаяся составной частью цены реализации энергоносителя [2]. Учет критерия оптимальности транспорта углеводородного сырья сводится к определению величины тарифной ставки, обеспечивающей зону устойчивости, в которой транспортное предприятие сохраняет статус экономически эффективного объекта.

Мероприятия по повышению эффективности функционирования ТЭК в контексте энергетической стратегии РА включают диверсификацию импорта энергоносителей, обеспечивающую энергетическую безопасность республики. Предлагаемые мероприятия основаны на использовании избыточных мощностей ГТС РА под транспорт сырой нефти и нефтепродуктов [3] и создании национального нефтеперерабатывающего комплекса. Разработка этих проектов связана с исследованием ресурсной базы углеводородного сырья для подачи в РА, выбором и обоснованием маршрутов подачи и др.

Экономическая оценка инвестиционных проектов поставок углеводородного сырья в РА включает прогнозирование внутренних и внешних условий реализации инвестиционных проектов, расчет критериев эффективности проекта и др. Экономический фон среды прогнозируется путем установления факторов и тенденций, влияющих на динамику индексов цен на сырье, материалы, оборудование и др. При оценке инвестиций учитываются цены на ресурсы, услуги и динамика изменения цен и тарифов, сведения об организационной среде, нормативно-правовой базе, источниках и формах финансирования. Эффективный проект обеспечивает возврат наличных денежных средств, для оценки которых использован метод расчета и анализа потоков наличности [4]. Расчет эффективности инвестиционного проекта производится с использованием показателей, которые вычисляются следующим образом:

$$(Rt^L)_t = (Tf_t^L) \frac{(L)_t}{100} \left[(Q^L)_t - \sum_{i=1}^n (P_i^{ow}) \right] - (OC^L)_t, \quad (1)$$

$$(NRt^L)_t = [1 - (CS)_t] (Rt^L)_t, \quad (2)$$

$$(NCF^L)_t = (NRt^L)_t + (A^L)_t - (K^L)_t, \quad (3)$$

$$(NPV^L)_{\Sigma,t} = \sum_{t=1}^t (NCF^L)_t \frac{1}{[1 + (Dr)_t]^t}. \quad (4)$$

Внутренняя норма прибыли определяется решением уравнения

$$(NCF^L)_T \frac{1}{(1+r)^1} + (NCF^L)_T \frac{1}{(1+r)^2} + \dots + (NCF^L)_T \frac{1}{(1+r)^t} = 0, \\ (Ir^L)_t = r, \quad (5)$$

а срок окупаемости определяется как интервал времени t' , за пределами которого чистая текущая стоимость становится и остается положительной величиной, т.е. из условия

$$(NPV^L)_{t'} \geq 0, \quad t_{ok} = t', \quad (6)$$

где $(Rt^L)_t$ - налогооблагаемая прибыль по L-му маршруту углеводородного сырья в год t ; $(Tf^L)_t$ - тарифная ставка на транспорт углеводородного сырья по L-му маршруту в год t ; $(L)_t$ - длина маршрута подачи углеводородного сырья в год t ; $(Q^L)_t$ - объем подачи углеводородного сырья по L-му маршруту в год t ; $(P_i^{sw})_t$ - расход углеводородного сырья на собственные нужды и потери i -го участка трубопровода в год t ; $(OC^L)_t$ - эксплуатационные расходы по L-му маршруту в год t ; $(NRt^L)_t$ - чистая прибыль по L-му маршруту в год t ; $(CS^L)_t$ - налог на прибыль в % в год t ; $(NCF^L)_t$ - чистый денежный поток по L-му маршруту в год t ; $(A^L)_t$ - амортизационные отчисления по L-му маршруту в год t ; $(K^L)_t$ - капиталовложения в L-й маршрут в год t ; $(NPV^L)_{\Sigma t}$ - чистая текущая стоимость по L-му маршруту в год t ; $(Dr)_t$ - ставка дисконтирования в год t ; r - ставка дисконтирования; $(Ir^L)_t$ - внутренняя норма прибыли по L-му маршруту в год t' ; t_{ok} - период отрицательного денежного потока по L-му маршруту подачи углеводородного сырья.

Предложенный методический подход и разработанное модельное обеспечение использованы для повышения эффективности функционирования ТЭК РА. Единственным видом энергоносителя, поступающего в РА по системе магистральных трубопроводов, является природный газ. Избыточность производственных активов установлена на основе перспективной схемы потоков в ГТС, рассчитанной с учетом прогнозных уровней платежеспособного спроса на газ по марзам РА. Динамика показателей загрузки участков ГТС РА, свидетельствующая об избыточности производственных активов на рассматриваемую перспективу, приведена в табл. 1.

Избыточные мощности ГТС предлагается перепрофилировать для транспорта сырой нефти и нефтепродуктов. Результаты прогнозирования объемов потребления нефтепродуктов в РА на период до 2015 года, выполненного на основе ретроспективного анализа потребления светлых нефтепродуктов и топочного мазута, показали, что требуемый объем сырой нефти для РА может составить до 1,8 млн т в год.

С учетом сложившихся и перспективных направлений магистрального транспорта сырой нефти стран-экспортеров, как Россия, Казахстан, Азербайджан, Иран и Ирак, сформирован информационный комплекс с

описанием технических характеристик альтернативных вариантов поставок сырой нефти в РА (табл. 2).

Таблица 1

Прогнозные показатели использования производственных мощностей участков ГТС Республики Армения на период до 2015 года¹⁾

Наименование участка газопровода (УТ)	Диаметр трубы, мм	Производительность УТ, млн.м ³ /год	% использования мощностей							
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2010	2015
Кб.Мост–Айрум	1020	9000	20,5	23,0	26,3	30,1	32,2	39,2	44,2	47,8
Айрум–Ванадзор	530,	4000	4,2	4,9	5,4	6,0	6,6	7,5	8,4	9,0
	720	1200	14,2	16,4	18,1	20,1	22,2	25,0	28,1	30,1
Ванадзор–Гюмри	530,	4000	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6	3,0	3,8	4,2
	720	1200	5,1	6,1	6,8	7,8	8,8	10,1	12,7	14,1
Айрум–Иджеван	1020	9000	18,7	20,8	23,9	27,4	29,3	35,9	40,5	43,8
	720,	11800	13,8	15,4	17,7	20,2	21,5	26,4	29,6	32,0
Иджеван–Севан	1020	9000	18,2	20,2	23,2	26,2	28,2	34,6	38,9	42,0
	325,	1600	8,2	10,4	11,5	12,9	14,4	16,0	20,1	22,6
Севан–Варденис	530	1200	11,0	13,9	15,3	17,3	19,2	21,3	26,8	30,2
	325,	1600	4,6	5,9	6,4	7,0	7,5	8,1	10,3	12,1
Варденис–Джермук	530	1200	6,2	7,9	8,5	9,3	10,9	10,8	13,8	16,2
	Джермук–Горис	1000	6,7	8,6	9,2	9,9	10,5	11,4	14,4	17,2
Севан–Раздан	530, 720,	11800	12,6	13,7	15,8	18,2	19,2	23,8	26,4	28,4
	1020	9000	16,5	18,0	20,8	23,8	25,2	31,3	34,6	37,2
Раздан–Ереван	530, 720,	6800	10,1	11,5	13,4	16,9	18,3	20,8	24,6	27,2
	720	2800	24,6	27,9	32,6	41,1	44,4	50,6	59,7	66,1
Ереван–Армавир	530	800	9,0	11,2	12,6	14,2	16,2	18,5	24,1	27,2
Ереван–Арагат	377, 720	2000	7,5	8,4	9,1	9,9	10,7	11,9	14,9	16,1
		480	31,5	35,0	38,1	41,3	44,8	49,6	62,1	63,7

¹⁾ В знаменателе указаны показатели с учетом выбора объемов используемых производственных мощностей.

Таблица 2

Характеристика вариантов поставок сырой нефти в Армению

Страна - экспортер	Пункт подключения	Протяженность, км			Число НПС, ед	Суммарн. мощность НПС, МВт
		Общая	Нового строительства	Реконструкции		
Россия	Нефтепровод Баку–Новороссийск (НПС Терская)	2600	–	420	8	14,5
Казахстан I	Танкером Тенгиз–Махачкала, нефтепровод Махачкала–Новороссийск (НПС Терская)	1350	–	420	8	14,5
Казахстан II	Танкером Тенгиз–Баку, нефтепровод Баку–Новороссийск (НПС Терская)	1650	–	420	8	14,5
Казахстан III	Танкером Тенгиз–Баку, нефтепровод Баку–Супса (НПС Самгори)	1250	–	240	4	8,5
Азербайджан	Нефтепровод Баку–Супса (НПС Самгори)	980	–	240	4	8,5
Иран	п. Тебриз	570	570	–	8	16,0
Ирак	п. Киркук	725	725	–	9	18,5

Выполненная оценка технических и технологических решений по указанным маршрутам позволяет заключить, что наиболее экономичным вариантом подачи сырой нефти в РА было бы подключение к нефтепроводу Баку–Супса в п. Самгори. Реализация данного проекта связана с необходимостью реконструкции 240 км линейной части трубопровода Сагурамо–Кр. Мост–Верин Талин, установки 4-х нефтеперекачивающих станций (НПС), одной совмещенной станции защиты и регулирования и одного замерного узла.

Выводы

1. В условиях дефицита инвестиций целесообразно осуществлять комплекс мер по восстановлению и реконструкции производственных мощностей многониточных коридоров ГТС в увязке с прогнозными уровнями платежеспособного спроса потребителей газа на рассматриваемую перспективу, т.е. необходимо основные фонды ГТС увязать с уровнями газопотребления, что позволит повысить эффективность их использования.

2. Предложенная концептуальная модель основана на принципе декомпозиции. Сущность разработанного методического подхода состоит в реализации следующих этапов:

- формализация свойств и выявление основных функций ТЭК;
- отслеживание динамики и тенденций в развитии структурных единиц ТЭК;
- определение альтернативных способов реализации этих функций и выбор наилучшего варианта функционирования ТЭК.

3. Выбор объемов используемых производственных активов ГТС РА, основанный на критерии интегрального экономического эффекта, позволяет улучшить загрузку основных фондов системы и повысить эффективность ее функционирования. Использование избыточных мощностей ГТС для транспорта сырой нефти и нефтепродуктов способствует дальнейшему совершенствованию структуры топливно–энергетического баланса республики, обеспечению диверсификации энергоносителей и сокращению риска энергетической безопасности РА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Манукян К.П., Харазян А.Р., Манукян К.П. Прогнозирование спроса на газ в Армении в рыночных условиях // Сб. докл. 1-й Межд. энерг. конф. в Армении. – Ереван, 1998. – С. 366–369.
2. Казарян Ю.А., Беджаниян Г.Д., Арутюнов М.Р. Разработка методики и автоматизация расчета тарифных ставок за транзитные поставки природного газа // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. – 1997. – Т.50, ¹ 2. – С. 103–107.
3. Бычков В. Е., Данильченко И. Г., Пирогов Ю. Н. Газопровод для транспорта и хранения нефтепродуктов.–М.: Недра, 1992.–224 с.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция) / Под рук. В. В. Коссова, В. Н. Лившица, А. Г. Шахназарова.–М.: Экономика, 2000. – 423 с.

ОЭИГП в СНГ ООО “НИИГазэкономика”. Материал поступил в редакцию 15.11.2000.

**ՅՈՒ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Գ. Դ. ԲԵՋԱՆՅԱՆ, Կ. Պ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ,
Մ. Ռ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՈՎ**

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎԱՌԵԼԻՔԱԷՆԵՐԳԵՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼԻՐԻ
ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՐՁՐԱՑՆԵԼՈՒ ՀԱՐՑԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ**

Հայաստանի Հանրապետության վառելիքաէներգետիկական համալիրի կառուցվածքային տարրերի առանձին հատվածների արտադրական հզորությունների ավելցուկային պայմաններում առաջարկված մեթոդական մոտեցումը հնարավորություն է տալիս բարձրացնել արտադրական ակտիվների ծանրաբեռնվածությունը, բարելավել վառելիքա-էներգետիկական հաշվեկշռի կառուցվածքը օգտագործելով ավելցուկային արտադրական հզորությունները էներգակիրների ներմուծման զանազանակերպման և Հայաստանի էներգետիկական անվտանգության բարձրացման համար:

**YU.H. GHAZARIAN, G.D. BEJANIAN, K.P. MANUKIAN,
M.R. HARUTYUNOV**

**METHODICAL APPROACH TO OPERATION EFFICIENCY INCREASE OF POWER COMPLEX
IN REPUBLIC OF ARMENIA**

In redundancy conditions of productive capacities in structural unit sections of fuel and energy complex in Republic of Armenia the methodical approach proposed allows to increase the loading of productive capacities, improve the structure of fuel and energy balance by using supefluous capacities for diversification of the import energy sources, and provide power safety of Armenia.