

# Размышления о разработке ТЭО для проектов когенерации

*В. А. Степаненко, председатель правления  
энергосервисной компании “Экологические Системы”*

## Вступление

Эта небольшая статья написана по следам нескольких работ, выполненных компанией ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ за последние годы. Её целью является подведение итогов и обобщение результатов работ по экономическому анализу проектов когенерации. Может быть эти материалы будут полезны другим нашим коллегам и заказчикам.

Тема когенерации для нас впервые открылась в материалах программы ТАСИС и первопроходцев этой темы в Украине - нашей запорожской компании РАССВЕТ лет девять назад. Мы с интересом поглядывали в сторону инициаторов внедрения когенерации, участвовали в конференциях и семинарах, но до живого дела дело не доходило, нам никто не предлагал деньги за работы по когенерации.

Повторно тема когенерации начала всплывать года четыре назад - при проведении энергетических аудитов промышленных предприятий когенерация становилась одним из мощных способов снижения платежей за электрическую и тепловую энергию.

Затем, и со временем всё чаще, тема когенерации начала громко звучать при энергетических обследованиях городских коммунальных хозяйств, как способ снижения тарифов на тепло и электроэнергию. Здесь деньги нам уже платили только за когенерацию – мы проводили предпроектное обследование, разрабатывали ТЭО, готовили материалы для инвесторов и проектантов.

В одной из работ мы сделали приближенный анализ эффективности применения миниТЭЦ для бюджетной сферы – появились два ТЭО для проектов областного кардиодиспансера и для комплекса зданий гособламинистрации. Результаты удивили и нас, и заказчика – проекты были очень рентабельны. Но при определённых условиях.

Так, потихоньку, мы обкладывали флажками анализа поля будущих сражений по когенерации - энергетику промышленных предприятий, коммунальную энергетику, энергетику зданий и поселков. Мы постоянно копили опыт, совершенствовали методики, обрастали инструментом и типовыми решениями, готовясь к широкому наступлению и новым проектам – время повышения спроса на дешёвую электроэнергию и тепло быстро приближается.

Разные заказчики, разные интересы. Разная мера понимания вопроса, разная глубина анализа в каждом из проектов – объектами нашего внимания стали газопоршневые и газотурбинные когенерационные установки, теплоэлектростанции на их основе. И все, что их окружает – нормативная и

законодательная база когенерации, взаимоотношения с энергоснабжающими организациями, тарифная политика и вопросы параллельной работы с энергосистемой, проектные риски и интересы инвесторов. И многое другое.

Тема когенерации оказалась интересной и ёмкой, в какой-то момент заказы по этой теме стали составлять больше половины заказов нашей компании. Появление двух больших выпусков журнала ЭСКО, посвящённых когенерации, неслучайно – наша компания решила выложить часть своих информационных ресурсов для общего пользования.

На прошлогодней конференции по когенерации в Форосе ТАСИС отчитывался перед заинтересованными кругами с украинской стороны по проекту ЕUK 9901, второму проекту техпомощи Украине со стороны ЕС. Уже тогда, по вопросам и по составу участников было хорошо видно изменившееся отношение к этому явлению или технологии – уже было меньше представителей общественности, больше продавцов оборудования, Иностранцев было немного и все, или почти все, украинцы приехали за свой счёт. Для программ ТАСИСА это было нехарактерно.

Мой коллега, директор Одесского центра энергоменеджмента, профессор Евгений Павлович Фомичёв, непосредственно участвовавший в этом проекте и немало сделавший для его успеха, издал к этой конференции небольшой сборник материалов по трём проектам на Пологовском маслоэкстракционном заводе, Вознесенском кожевенном объединении и Рубежанском картоннотарном комбинате.

Вместе с материалами на сайте компании РАССВЕТ, предыдущими сборниками ТАСИС по проекту ЕUK 9506, эти материалы составляют большую часть открытых публикаций по проектам когенерации в Украине, информационная база когенерации ещё очень мала.

## **Украина накануне когенерации**

Несколько существовавших на начало 2004 года пилотных проектов по внедрению миниТЭС в Украине не обещали большой перспективы для развития когенерации. Нельзя сказать, что и в России, и в Беларуси многочисленные попытки поднять, вспахать и засеять это поле принесли большие результаты, реальных, “живых” проектов было в несколько десятков раз меньше начатых.

Но платежи за электроэнергию и тепло неумолимо росли, а бурная деятельность компании РАССВЕТ с коллегами по пропаганде возможностей малой энергетики начали порождать сомнения у многих хозяйственников – за какого парня они платят.

### **Может лучше вложить эти деньги в собственную теплоэлектростанцию?**

Этот, раньше крамольный вопрос, для многих начал звучать всё чаще и чаще. Диверсионная деятельность компании РАССВЕТ для (или против) больших энергетиков поначалу напоминала борьбу Моськи со слоном.

Я не сказал бы, что сегодня роли уже поменялись окончательно, но из кулуарных разговоров больших энергетиков видно, что на Моську начали поглядывать со страхом – позволить себе личную электростанцию могут все богатые потребители и уже ясно, каких доходов могут лишиться наши монополисты со своими изношенными ТЭС и котельными, дутыми тарифами и неутолимой жаждой.

У нас в Запорожье несколько лет назад одна финансово-промышленная группа начала проектировать для своих заводов миниТЭС “Металлургическая” на 140 МВт, на парогазовом цикле. Под это явление готовилось целевое Постановление Кабинета Министров Украины, но где-то, что-то, кому-то не понравилось, проект не прошел рентгена и тихо присел на мель.

Я посчитал, что этим проектом из оборота облэнерго выводилось около 50 миллионов долларов в год и это не могло понравиться тем, кому сегодня идут эти деньги от потребителей.

Два года упрямый депутат Петр Сабашук, создавший компанию РАССВЕТ, пробивает с коллегами в Верховной Раде Закон о когенерации. И, казалось бы, пробил – Верховная Рада приняла Закон и когенерация должна была начать свое победное шествие в Украине.

Но теперь уже этот Закон не проходит рентгена Президента Украины – вето Президента остановило это шествие. Для многих проектов когенерации, ожидавших принятия Закона, опустился (или, точнее сказать, не поднялся) шлагбаум – инвесторы не стали вкладывать десятки миллионов долларов без минимальных гарантий их возврата.

Когенерация в Украине не взяла последнего барьера и отступила, копя силы, аргументы и сторонников для нового рывка в борьбе за новый сегмент энергорынка Украины.

Но процесс уже пошёл – тысячи предпринимателей, собственников предприятий, зданий и теплиц, мэры городов и политики нового поколения уже заражены вирусом когенерации, началась невидимая перестройка нашей гипермонополизированной энергетики. Здесь инициативу реконструкции и модернизации энергетики взяли на себя предприниматели и потребители, отбирая её по кусочкам от неповоротливых, но жадных гигантов.

Наиболее быстро когенерация рванула в Москве – за год пройден гигантский путь организационной работы, столбовая дорога проектам когенерации проложена тремя документами:

- [Постановление Правительства Москвы от 13 января 2004 г. N 3-ПП “О развитии генерирующих мощностей в городе Москве”](#)

- [Распоряжение Правительства Москвы от 14 апреля 2004 г. N 680-РП “Об альтернативном энергоснабжении жилого фонда и предприятий города Москвы и строительстве муниципальных энергообъектов”](#)

- [Постановление Правительства Москвы от 1 июня 2004 г. N 365-ПП "Об основных направлениях развития системы теплоснабжения города Москвы на период до 2020 года "](#)

Киев – мать городов русских – пока отстаёт на этом пути. Да и власти у больших украинских энергетиков пока поболее. Это ведь из их кармана забирает деньги когенерация.

## **Впереди идёт разведка**

Для нашей компании проведение энергетических обследований или энергоаудитов – привычная работа. Второй номер нашего журнала ЭСКО в этом году был посвящён энергоаудиту и, судя по откликам, для многих компаний из Украины, России и Беларуси стал полезен. По сути, это была большая тематическая подборка материалов, посвященная энергетическому аудиту – спорному и необъятному полю деятельности в сфере энергоэффективности.

Я не раз в обсуждениях профессии энергетического аудитора сравнивал её с профессией разведчика – где лежат деньги, которые можно сэкономить, как глубоко они спрятаны, кто поможет их присвоить, кто будет против и почему, сколько денег нужно потратить, чтобы найти эти деньги, многое другое – эту разведку ведут скромные люди этой малоизвестной профессии.

Они терпеливо ткут ткань своих простых вопросов, изучают малоприятные пуды технической и бухгалтерской документации, надоедают технологическому персоналу и менеджменту предприятий глупыми предположениями о потерях энергии, которые, казалось бы, общеизвестны. Они бродят по цехам и службам, заглядывая во все дыры, мешают работать в привычном ритме и вносят ненужную суету в уже хорошо налаженные производственные процессы.

Но потом, спустя какое-то время, на предприятиях происходят изменения – платежи за энергоносители становятся меньше. Потери денег и энергии снижаются и уже никогда не нужно платить лишние деньги и отравлять атмосферу лишними выбросами.

Года два назад наших заказчиков перестали устраивать классические отчёты по энергоаудиту – простая констатация потерь, их оценка и структуризация в типовом отчёте уже перестала удовлетворять директоров предприятий и их собственников. Хочу отметить массовость этого явления – мы находимся накануне коренных изменений в качестве энергосервисных услуг.

Мало того, мне тогда показалось, что на этом рынке происходят существенные перемены – потенциал быстрокупаемых и малозатратных мероприятий по энергосбережению практически исчез. В практических энергоаудитах уже нужно копать глубоко вглубь и по новому, и прежде всего, нужно гарантировать заказчикам возврат инвестиций. В своё время, в 90-х годах при переходе энергосбережения США в эту фазу появился известный термин – **гарантированный энергоаудит**.

Если раньше финансирование этих быстрокупаемых и малозатратных мероприятий шло за счёт собственных средств предприятий, то решение о реализации проектов принимали директора и главные энергетики – им было вполне достаточно наших классических отчётов по энергоаудиту.

Для финансирования среднесрочных и капиталоемких проектов у директоров уже не хватает денег или полномочий, нужны внешние инвестиции или заёмные средства – на передний план принятия решений о реализации энергосберегающих проектов начали выходить собственники предприятий, инвесторы или банкиры.

Их уже не устраивал классический отчёт по энергоаудиту, нужна была новая форма. На Западе эту форму назвали **инвестиционным энергоаудитом** – мы стали трансформировать классический аудит в его новую форму, поглядывая на Запад, на его методики, публикации видных практиков и ученых.

Постепенно пришло понимание этой формы – для обоснования внешних инвестиций нужен не столько отчёт по энергоаудиту, сколько ТЭО или бизнес-план – стандартные и общепринятые способы доказательств возврата вложенных средств.

Мы, на основе энергоаудитов, начали разработку технико – экономических обоснований эффективности проектов когенерации и сопутствующих приложений – технические задания на рабочее проектирование, коммерческие предложения по поставкам оборудования и, собственно, отчеты по обследованию или энергоаудиту.

Соединение классического энергетического обследования с классическим экономическим обоснованием проекта на основе динамической модели анализа движения денежных средств позволило дать ответы на новые потребности наших заказчиков.

Доктор Ширли Хенсен – основной теоретик и практик инвестиционного энергоаудита в США – говорит о нём, как об искусстве. Не могу не согласиться, наш небольшой опыт говорит о том же – чем сложнее и тоньше проект, тем меньше места для формализации и больше для творчества и находок.

Но на горизонте уже появляется новая форма – **ТЭЗ, технико – экономическое задание**, оно идёт на смену привычному техническому заданию на проектирование теплоэлектростанций. ТЭЗ – это полноценный гибрид ТЭО и ТЗ. Обеспечение не только технических, но и экономических характеристик на всём периоде жизни проекта становится главной задачей проектов когенерации – музыку, как и всегда, заказывает тот, кто платит.

И здесь появляется новый оперативный простор для ЭСКО – профессиональный энергетический менеджмент выгодно отличает эти компании на этапах подготовки проектов когенерации, строительства теплоэлектростанций и, самое главное, потом, на всём времени жизни проекта, когда необходим эффективный мониторинг фактической экономии денежных средств и максимизация прибыли.

Наверное, **менеджмент проектов когенерации**, как комплексная услуга – это будущий товар ЭСКО для своих заказчиков.

## Какие бывают ТЭО

Нет нужды доказывать, что вариантов ТЭО может быть не один – всё зависит от желания (а я бы добавил – и от знаний) заказчика.

Первое, что мы поняли – многие наши заказчики хотели получить результат побыстрее и подешевле. Образ проекта уже стоял перед их глазами, они “чувствовали” его основные показатели эффективности и мы им были нужны для того, чтобы “освятить” их желания.

Они не видели необходимости в скрупулёзном обследовании и анализе объекта, не желали утомлять себя излишними поисками истины в третьей инстанции.

И правильно – для таких заказчиков мы выработали упрощённый расчёт, который назвали **“микроТЭО”** - анализ с ограниченной ответственностью. А особо экономным заказчикам бесплатно дарили отработанную программку по расчёту основных показателей проекта когенерации под названием **“СДЕЛАЙ САМ”**.

Вторая категория заказчиков подозревала, что слишком упрощённые расчёты в любое время могут привести к краху проекта – непредвиденные обстоятельства уменьшат экономию и инвестиции прикажут долго жить, точнее долго ждать своего возврата.

И тоже были правы – в проектах когенерации немало подводных камней. Чтобы провести корабль между рифов, лоцману нужно самому несколько раз пройти этим путём – за это они и берут деньги. Следующую модель анализа мы назвали **“миниТЭО”**. Это более дорогая модель, но и более ответственная.

Для самых требовательных и любопытных (в части судьбы своих денег) заказчиков мы предлагаем разработку ТЭО на основе “Руководства ЕБРР по подготовке для банков предложений для проектов энергоэффективности”. Мы сделали перевод этого документа на русский язык и опубликовали его в нашем журнале ЭСКО для таких же, как мы и для любознательных инвесторов.

А если без шуток, то для реальных, а не пристрелочных проектов неплохо делать двухстадийное ТЭО – так показал наш опыт.

На первой стадии целесообразно разрабатывать упрощённое ТЭО или технико – экономический расчёт, выбирать основные схемы финансирования, определяться со всеми сомнительными факторами и исходными данными, которые требуют уточнения и влияют на результаты расчётов. Очень важным оказалось согласование с заказчиком методики расчёта, особенно в случаях, когда истинный инвестор находился далеко, а мы имели дело с его покорными слугами. Нередко на первой стадии показатели проекта были настолько нехороши, что о второй стадии вопросов уже не возникало. И наоборот.

На второй стадии, когда поле неопределённости существенно уменьшено и достигнуто взаимопонимание с заказчиком, можно начинать целевое обследование объекта и разработку полного ТЭО – риски напрасной работы, неверно понятой задачи или появления неучтённых факторов существенно уменьшались при двухстадийной разработке ТЭО.

И работа стоила дешевле, и выполнялась быстрее. И удовольствия от такой работы было существенно больше, надеюсь взаимного.

### **Что хотят заказчики**

Я в своей работе встречаю три разновидности заказчиков – обычных, умных и очень умных. Спектр их желаний и готовность платить нам деньги всецело зависят от их интеллекта и понимания конечной цели проекта.

Обычный заказчик знает, что он хочет – он хочет получить надежное теплоснабжение, вернуть вложенные деньги и систематически получать прибыль.

Он понимает, что рискует и хочет знать факторы риска, чтобы потом управлять ими по возможности надёжно. У него, помимо денег, существуют ресурсы, связи и опыт, и он предлагает нам воспользоваться этим добром, однако его интересует и наши ресурсы, связи и опыт – он хочет понимать, как он может это использовать и чего не хватает, что ещё нужно купить или занять для успеха проекта. Мы редко встречаемся с таким заказчиком, обычно он вдалеке и мы работаем с его менеджерами. Обычно, мы встречаемся один или два раза – познакомиться и посмотреть в глаза друг другу, понять главное.

То ли время сейчас такое, то ли мы такие, но большинство наших заказчиков сегодня умные. Они тоже знают, чего хотят и хотят они многого. Они нанимают нас от забора и до обеда, платят неплохие деньги и, казалось бы, чего ещё надо.

Они сами хотят порулить проектом, сами знают достоинства и недостатки современных систем когенерации. Они сами ведут переговоры с производителями, владеют ценами и модой, знают всё и обо всех. Они лучше нас знают, сколько стоят наши работы и сколько они должны выполняться.

Они часто звонят мне и интересуются каждым моим шагом, заботливо поправляя лишние шаги в сторону или в ненужную глубину нашего анализа или обследований. У них тоже есть менеджеры, хотя я нередко задумываюсь, зачем они им нужны.

Но они платят нам деньги за работу и, в конце концов, сами отвечают за её результаты, и, потом, их большинство. Это наше время воспитало новую генерацию руководителей, а я, видно, безнадежно старею.

Третья категория наших заказчиков – самых умных. Это немногочисленная, к счастью, категория, иначе пришлось бы бросать работу и переквалифицироваться на что-нибудь попроще. Они гипертрофированно умны и я, чтобы не занимать время читателей, скажу, что в работе с такими заказчиками я ощущаю себя

лишним и удивляюсь, за что они нам платят деньги – они сами всё говорят, как нужно делать.

Но платят и ладно, наверное, из уважения.

И если опять, отказаться от шутки, то нужно внимательно вслушиваться в интересы заказчика, чтобы, поняв его интересы, сделать хорошее ТЭО. Абсолютно здесь не бывает, мнения единого нет и, наверное, не будет.

Первая категория ТЭО рассчитана на период до внедрения проекта. Забит последний гвоздь, ток пошёл в нагрузку, о ТЭО забыли.

Вторая категория охватывает весь период жизни проекта и служит основным программным документом, по которому собственник построенной теплоэлектростанции сверяет фактические результаты хозяйственной деятельности с расчетными.

### **Что остаётся от сказки потом - после того, как её рассказали**

Ну вот, и всё, ТЭС построена, выделенные деньги потрачены. Счётчики начали считать отпущенное тепло и электроэнергию. Для тех, кто вложил деньги в строительство ТЭС и хочет вернуть их с прибылью, история только начинается.

Прошёл первый месяц работы когенерационной установки, пришли первые счета за газ, масло, сервисное обслуживание. Получил первую зарплату персонал, государству перечислили первые налоги.

Пришел счет из банка – нужно выплачивать кредит и проценты. Связь, счета за питьевую воду, оплата необходимых услуг – в итоге получилась какая-то сумма текущих затрат. Совпала ли она с расчетной, той, которую планировалось заплатить в первый месяц работы согласно ТЭО?

Пришли первые деньги за отпущенное тепло и электроэнергию. Пришло меньше, чем планировали и приход меньше расхода. Вместо прибыли получили долги. И первый раз приходит тоскливая мысль – почему так, ведь когенерация – это заведомо выгодно. Что делать дальше?

Всё правильно, когенерация – это выгодно. Эта выгода – как ручьи в реке, складываются из многих потоков затрат и доходов. Причём количество возможных затрат велико и если не знать о них заранее и наверняка, они будут расти и уменьшать ваш доход.

Именно в ТЭО анализируются основные, если не все, источники будущих затрат и рисков. Качество этого анализа – гарантия спокойной жизни собственника или инвестора когенерационной ТЭС. Экономия денег на ТЭО – это залог будущих проблем. Бутерброд всегда падает маслом вниз и эта истина проверена жизнью.

Мы отчётливо видим общие тенденции – обследования объекта проводятся редко, заказчики проектов когенерации недооценивают влияния глубины предпроектного анализа на величину своего будущего дохода.



Многие известные разработки ТЭО для проектов когенерации сделаны для убеждения инвестора – вложи деньги, это так выгодно, потом разберёшься.

Мы называем такие разработки ТЭО – “на живца”. И заказчики клюют на сверхоптимистические цифры рентабельности проектов, не зная броду и доверяя упрощённым дешёвым методикам расчёта экономической эффективности.

В другой крайности наши заказчики сами экономят на стоимости предпроектного обследования и глубине требуемого анализа. Но музыку и глубину анализа в ТЭО заказывает тот, кто платит.

ТЭО необходимо для принятия решения о финансировании проекта – но это не главное.

ТЭО необходимо для задания проектантам. Оно во многом определяет то, каким быть проекту ТЭС, влияя на выбор решений – но и это не главное.

ТЭО служит для анализа результатов хозяйственной и технической деятельности построенной теплоэлектростанции, максимизируя доход. ТЭО – это динамическая модель для постоянного сравнения фактических показателей с планируемыми и основа для оптимального планирования – это представляется мне главной функцией ТЭО.

Но, как мудро сказал один мой коллега, прочитав эту статью накануне публикации - ТЭО разные нужны, ТЭО разные важны. Не слишком ли кулик хвалит своё болото.

Нет, не слишком. Проекты когенерации в силу своей комбинаторности и новизны, повышенного сопротивления среды зависимы от большего числа факторов риска, чем обычные инновационные проекты. Доход от их реализации в одинаковой степени может быть, а может и не быть – все зависит от умелого менеджмента проекта. И надёжное ТЭО на основе тщательного обследования объекта является надёжной картой для пути следования проекта, моделью получения дохода инвестора или собственника предприятия.

Многое ещё хочется сказать о разработке ТЭО – прогноз тарифной политики (во многом определяет судьбу проекта), оптимальный выбор мощностей ТЭС, управление рисками проекта – но размеры статьи не беспредельны.

Наверное, основной моралью этой статьи является убеждённость автора в недооценке предпроектного этапа в проектах когенерации, повышение значимости технико – экономического анализа для успеха проектов.