

4. Ефимов В. Интенсификация сельского хозяйства в колхозах и совхозах. – М. : Колос, 1965. – С. 73–74.

5. Никонов А. А. Социально-экономические аспекты аграрной реформы России // Аграрные преобразования: опыт и перспективы. – 1994. – С. 81–92.

D. M. Gadzhikurbanov, Doctor of Economics, Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University
S. Yu. Ilyin, PhD in Economics, Associate Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Factors of Agriculture Intensification

The article is devoted to the comprehensive mainstreaming of the agriculture intensification.

Key words: factors, intensification of agriculture, efficiency.

УДК 338.465:621.31

И. С. Белослудцев, аспирант, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова
Н. В. Митюков, доктор технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Показывается возможность адаптации методики упрощенного расчета по экономическому обоснованию инвестиций применительно к предприятию, внедряющему когенерационные установки.

Ключевые слова: инвестиции, инновации, когенерация, энергетика.

В современном мире тенденции развития техники и технологий связаны с экономией энергоресурсов. Для условий России, где почти 40 % всех добываемых энергоресурсов идет на обогрев в зимних условиях, меры по энергосбережению и ресурсоэффективности всегда были и будут приоритетными направлениями развития страны. Это подтверждается перечнем критических технологий, сформулированных президентом Д. Медведевым и Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ [1]. А одним из перспективных направлений по энергосбережению стали когенерационные установки.

Когенерация – это технология, представляющая единый процесс производства тепла и электричества. Таким образом, это термодинамическое производство двух или более форм полезной энергии из единственного первичного источника энергии. Генерируемое тепло применяют для отопления зданий, подогрева воды или производства пара в различных промышленных процессах. В отличие от традиционных электростанций, где отработавшие газы выводятся через вытяжную трубу, газы, генерируемые в результате когенерации, охлаждаются, отдавая свою энергию, в контуре горячей воды/пара. Охлажденные газы затем выходят в атмосферу.

Когенератор является эффективной альтернативой тепловым сетям благодаря гибкому изменению параметров теплоносителя в зависимости от требований потребителя в любое время года. Он вырабатывает электроэнергию и тепловую энергию в соот-

ношении 1:1,6. Доход (или экономия) от реализации электроэнергии и тепловой энергии покрывает все расходы на когенератор; окупаемость капитальных вложений на когенераторы происходит быстрее окупаемости средств, затраченных на подключение к тепловым сетям, обеспечивая тем самым быстрый и устойчивый возврат инвестиций [2, 3].

К сожалению, существующая сейчас методика обоснования инвестиций в топливно-энергетический комплекс представляет собой довольно трудоемкий и длительный расчет [4]. Это предопределило применение упрощенных способов расчета, позволяющих упростить систему и оперативно получить объективные данные для принятия управленческих решений. Но даже в этом случае ее авторы [5] вынуждены признать, что методика расчета прибыли от внедрения новой техники и технологий на действующем предприятии имеет свои особенности. И, как показал проведенный анализ литературы, эти особенности применительно к предприятиям, использующим когенерационные установки, пока, по видимому, описан не был.

Еще в 1962 г. советскими учеными было отмечено, что передача газа по газопроводам в 10-12 раз экономичнее передачи электрической энергии по высоковольтным линиям электропередачи [6]. Поэтому прежде чем инвестировать финансовые средства, необходимо подобрать когенерационную установку, которая будет отвечать всем потребностям в энергетических ресурсах промышленного предприятия [2, 3, 6] и наилучшим образом справиться

с задачей выработки требуемых объемов тепловой и электроэнергии, а для этого надо учесть среднегодовое и ежемесячное потребление этих типов энергии.

Среднемесячный расчет потребляемой предприятием тепловой энергии ведется не на 12 месяцев, а на 8 исходя из того, что в летнее время тепловая энергия на предприятии не требуется; также следует отметить, что для работы предприятия в надлежщем режиме необходимо обеспечивать часовой расход тепловой и электроэнергии. Кроме того, в прибыль следует заложить разницу от того, что когенерационная установка фактически представляют собой заменитель одного вида энергетического ресурса другим.

Поскольку основной задачей инвестиций на промышленном предприятии является экономия энергетических ресурсов, то расчет возможной прибыли можно вести по следующей формуле:

$$\Delta\Pi_{\text{мп}} = \sum_{i=1}^n (H_{1i} - H_{2i}) \times V_2 \Pi_2.$$

Как правило, при выборе когенерационных или тригенерационных установок объем выпускаемой продукции изменяется незначительно, так как он не является главной целью реконструкции. А для выработки тепла на предприятиях, и, соответственно, для производства основных видов продукции чаще всего используется три или четыре основных вида энергетических ресурсов, то расчет приращения прибыли необходимо вести именно по ним:

- природный газ (H_{11});
- мазут (H_{12});
- электроэнергия (H_{13});
- вода на технологические нужды (H_{14}).

Наиболее часто в когенерационных установках используются только два из четырех основных вида энергетических ресурсов, а именно природный газ и вода на технологические нужды. Формула прироста годовой величины прибыли от внедрения новой техники с целью более рационального использования топливно-энергетических и других материальных ресурсов примет вид

$$\Delta\Pi_{\text{мп}} = (H_{11} - H_{21}) \times \Pi_1 + (H_{12} - H_{22}) \times \Pi_2 + (H_{13} - H_{23}) \times \Pi_3 + (H_{14} - H_{24}) \times \Pi_4.$$

Следовательно,

$$\Delta\Pi_{\text{мп}} = (H_{11} - H_{21}) \times \Pi_1 + (H_{12} - 0) \times \Pi_2 + (H_{13} - 0) \times \Pi_3 + (H_{14} - H_{24}) \times \Pi_4.$$

Так как чаще всего затраты на технологическую воду при использовании когенерационной установки

гораздо ниже, чем при использовании котельной, можно сделать вывод, что прирост годовой величины прибыли будет весьма значительным.

Поскольку чистый дисконтированный доход проекта будет явно больше нуля, это означает, что проект будет являться выгодным. Также следует отметить, что если индекс эффективности будет больше единицы, то проект будет являться эффективным.

Учитывая вышеизложенное, следует отметить, что себестоимость 1 Гкал при использовании современной когенерационной установки будет значительно ниже, чем при использовании традиционных котельных установок, поскольку тепло получается как следствие основного технологического процесса производства электроэнергии и при традиционном способе получения этот эффект просто выбрасывался бы «на ветер». Поэтому даже несмотря на огромные амортизационные отчисления, экономия в плане себестоимости получается очевидной.

Следует также отметить и более низкие выбросы вредных веществ по сравнению с обычными котельными установками, так как получаемыехлопные и дымовые газы еще достаточно долго обрабатываются в когенерационной установке, для получения необходимой тепловой энергии. Из явных минусов внедрения когенерации следует отметить высокую стоимость когенерационных и тригенерационных установок, но тем не менее, как показывает практика, срок их окупаемости не превышает в среднем за 5-7 лет.

Библиографические ссылки

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ.
2. Белослудцев И. С. Анализ существующих моделей когенерационных установок // Вестник КИГИТ. – 2011. – № 5. – С. 54–62.
3. Белослудцев И. С. Применение когенерационных систем // Новый университет. Серия «Технические науки». – 2012. – № 4. – С. 26-31.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / Утв. Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 № ВК477.
5. Сергеев И. В., Веретенникова И. И. Экономика организации (предприятия). – М. : ТК-Велби ; Проспект, 2005. – 560 с.
6. Русинова Н. Г., Карташова А. А. Разнообразие видов когенерационных установок мини-ТЭЦ // Вестник КИГИТ. – 2012. – № 2. – С. 60–66.

I. S. Belosludtsev, Post-graduate, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

N. V. Mityukov, DSc in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Feasibility Study of Cogeneration Units at Industrial Plant

The paper describes the possibility of adapting a simplified calculation method for economic justification of investments in relation to the company, introducing cogeneration units into production.

Key words: investment, innovation, co-generation, energy.