

УДК 330.15

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ РАСЧЕТА СРОКА ОКУПАЕМОСТИ УСТРОЙСТВА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

В.М. СТАЛЬМАКОВА

(Представлено: Е.С. НЕКРАСОВА)

Рассмотрены основные параметры выбора водного объекта для установки возобновляемого источника энергии. Проанализированы основные показатели расчета срока окупаемости, а также выделены зависимости, определяющие их величину.

На современном этапе развития производства при существующих техногенных нагрузках на окружающую среду чрезвычайно важным является взаимосвязанное развитие экономики, энергетики и экологии. Известно, что проблемы энергетики Республики Беларусь возникли как по причине нехватки энергии и топливно-энергетических ресурсов, так и вследствие общего состояния хозяйства страны. Беларусь на единицу валового внутреннего продукта затрачивает энергии почти в 10 раз больше, чем развитые страны. Страна импортирует более 85% энергоносителей, что поглощает до 90% валютных резервов. При этом 30% импортируемых энергоресурсов расходуется на отопление зданий и сооружений. Один день отопительного сезона обходится бюджету республики примерно в 1 млн долл. США.

Несмотря на значительный прогресс, достигнутый в последние десятилетия в освоении технологий использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ), себестоимость энергии, получаемой из традиционных источников, в настоящее время продолжает оставаться более низкой даже в условиях постоянного роста цен на основные энергоносители.

В связи с этим ключевым фактором успешного развития ВИЭ в любой стране является продуманная государственная политика, стимулирующая инвестиции в энергетический сектор. Возможные формы государственной поддержки энергодобычи из ВИЭ разнообразны и могут включать в себя:

1. Регулирующие механизмы (стимулирующие тарифы, квоты, торгуемые сертификаты на «зеленую» энергию);
2. Фискальные стимулы (субсидии, льготные кредиты, снижение налогов);
3. Государственное финансирование.

Одним из наиболее эффективных и распространенных механизмов государственной поддержки является установление стимулирующих тарифов на энергию, производимую из возобновляемых источников энергии.

В мае 2010 года в Республики Беларусь был принят проект закона «О возобновляемых источниках энергии». Он был направлен на повышение энергетической безопасности и независимости, защиту окружающей среды от антропогенного воздействия, сохранение невозобновляемых источников энергии, повышение эффективности использования возобновляемых источников. Одним из эффективных видов возобновляемых источников энергии является использование водных ресурсов страны путем устройства гидроэлектростанций (ГЭС).

В процессе выбора водного объекта для размещения мини-ГЭС необходимо знать следующие параметры:

1. Количество воды, пропускаемое в единицу времени через водопропускные сооружения гидроузла.
2. Объем воды, который может быть пропущен через гидроагрегат (водопропускное сооружение) без нанесения ущерба окружающей природной среде и обеспечит максимальный коэффициент полезного действия турбины.
3. Напор на сооружения.

Вышеперечисленные параметры являются основными при выборе установленной мощности и типа агрегата. При расчете окупаемости особое внимание необходимо уделить следующим параметрам: капитальные затраты, амортизационные отчисления, затраты на эксплуатацию и прочее [1].

Капитальные затраты включают в себя стоимость оборудования, затраты на проектирование и строительство зданий малой ГЭС, стоимость монтажа и пуско-наладочных работ, отнесенных на один год, в зависимости от срока эксплуатации оборудования и вычисляются по формуле

$$K_{ГЭС} = C_{обор} + Z_{проект} + Z_{строит} + Z_{монтаж} \quad (1)$$

где $K_{ГЭС}$ – капитальные затраты, связанные с введением в эксплуатацию малой ГЭС, руб.;

$C_{обор}$ – стоимость оборудования малой ГЭС, руб.;

$Z_{\text{проект}}$ – затраты на проектирование малой ГЭС, руб.;

$Z_{\text{строит}}$ – затраты на строительство малой ГЭС, руб.;

$Z_{\text{монтаж}}$ – затраты, связанные с монтажными и пуско-наладочными работами, руб.

Амортизационные отчисления от стоимости оборудования равны:

$$A_{\text{отч}} = C_{\text{обор}} \cdot K_{\text{амор}} \quad (2)$$

где $A_{\text{отч}}$ – амортизационные отчисления за год, руб.;

$C_{\text{обор}}$ – стоимость оборудования, руб.;

$K_{\text{амор}}$ – коэффициент амортизации.

Затраты на эксплуатацию (годовые издержки) включают в себя оплату труда обслуживающего персонала, начисления на социальные нужды, амортизационные отчисления и прочие прямые затраты:

$$K_{\text{затр}}^{\text{год}} = \Phi_{\text{от}} \cdot n + Z_{\text{нач}} \cdot n + A_{\text{отч}} + Z_{\text{проч}} \quad (3)$$

где $K_{\text{затр}}^{\text{год}}$ – затраты на эксплуатацию оборудования за год, руб.;

$\Phi_{\text{от}}$ – фонд оплаты труда, руб.;

$Z_{\text{нач}}$ – начисления на оплату труда, руб.;

$A_{\text{отч}}$ – амортизационные отчисления, руб.;

$Z_{\text{проч}}$ – прочие затраты, связанные с обслуживанием оборудования малой ГЭС, руб.;

n – количество месяцев в году ($n = 12$).

Прочие затраты $Z_{\text{проч}}$ (стоимость расходных материалов, текущий ремонт и техническое обслуживание) определяются как доля от фонда заработной платы и амортизационных отчислений:

$$Z_{\text{проч}} = (A_{\text{отч}} + \Phi_{\text{от}}) \cdot K_{\text{прз}} \quad (4)$$

где $Z_{\text{проч}}$ – прочие затраты, руб.;

$\Phi_{\text{от}}$ – фонд заработной платы, руб.;

$K_{\text{прз}}$ – доля прочих затрат.

Годовая выработка электроэнергии:

$$E_{\text{ГЭС}}^{\text{год}} = N_{\text{гидроагр}} \cdot D \cdot \tau \quad (5)$$

где $E_{\text{ГЭС}}^{\text{год}}$ – электрическая энергия, вырабатываемая малой ГЭС в течение срока работы за год, кВт·ч;

D – количество суток работы гидроагрегата в течение года, сут.;

τ – количество часов в сутки работы гидроагрегата, ч.

Себестоимость 1 кВт·ч вырабатываемой электроэнергии $C_{\text{ГЭС}}^{\text{себ}}$, руб./кВт·ч рассчитывается по формуле

$$C_{\text{ГЭС}}^{\text{себ}} = \frac{K_{\text{затр}}^{\text{год}}}{E_{\text{ГЭС}}^{\text{год}}} \quad (6)$$

Годовая экономия $\Delta E_{\text{ГЭС}}^{\text{себ}}$, руб. от производства собственной электроэнергии при помощи малой ГЭС – разность между затратами на приобретение электроэнергии по существующим тарифам $E_{\text{приобр}}^{\text{себ}}$, руб., и затратами на эксплуатацию малой ГЭС $K_{\text{ГЭС}}^{\text{год}}$, руб., составила:

$$\Delta E_{\text{ГЭС}}^{\text{себ}} = E_{\text{приобр}}^{\text{себ}} - K_{\text{ГЭС}}^{\text{год}} \quad (7)$$

Срок окупаемости $Cp_{\text{ок}}$, год определяется как частное от деления затрат $K_{\text{ГЭС}}$, руб., связанных с приобретением оборудования, строительно-монтажными работами, обслуживанием оборудования, и на годовую экономию $\Delta E_{\text{ГЭС}}^{\text{себ}}$, руб./год.

Срок окупаемости:

$$Cp_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{ГЭС}}}{\Delta E_{\text{ГЭС}}^{\text{себ}}} \quad (8)$$

Таким образом, зная параметры водохранилища, гидротехнических сооружений, а также выбрав тип устанавливаемого агрегата, можно определить рентабельность реализации проекта. Подобным образом, задавшись значением необходимой выработки электрической энергии (для обеспечения отдельно

взятого потребителя) можно определить параметры гидроагрегата и сопоставить возможность его установки на заданном водном объекте [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационный сайт [<http://reenergy.by/index.php/analitika/282-energeticheskaya-rentabelnost>].
2. Информационный сайт [<http://lex.justice.md/viewdoc.php?action=view&view=doc&id=330868&lang=2>].

УДК 338.585

**СОСТАВ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ФИНАНСИРОВАНИЯ
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ БИОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА****В.М. СТАЛЬМАКОВА***(Представлено: Е.С. НЕКРАСОВА)*

Проанализирована структура потребления топливно-энергетических ресурсов Республики Беларусь. В результате анализа выявлены перспективы развития возобновляемых источников энергии. Рассмотрены основные статьи затрат на строительство биогазового комплекса, возможности их финансирования, а также выделены преимущества и недостатки его развития.

Рост цен на энергоресурсы делает экономически целесообразной задачу энергосбережения. Проанализировав потребление топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь за 2014 год, мы можем наблюдать самый большой процент потребления газа. Процент потребления возобновляемых источников энергии очень низок, но Беларусь имеет потенциал в их развитии. Биогазовая энергетика – надежная и экономически выгодная альтернатива магистральному природному газу и централизованному электроснабжению. Биогаз – это газ, получаемый метановым брожением биомассы. Энергия, получаемая в процессе сжигания биогаза, используется для подогрева воды, выработки тепла для технологических нужд и отопления и, конечно же, для обеспечения автономного и независимого электроснабжения.

Состав капитальных затрат на строительство биогазового комплекса включает в себя: затраты на приобретение основного оборудования (64%) и вспомогательного оборудования (6%), затраты на проектно-изыскательские работы (9%) и строительно-монтажные работы (15%), прочие затраты (6%) (рис. 1).

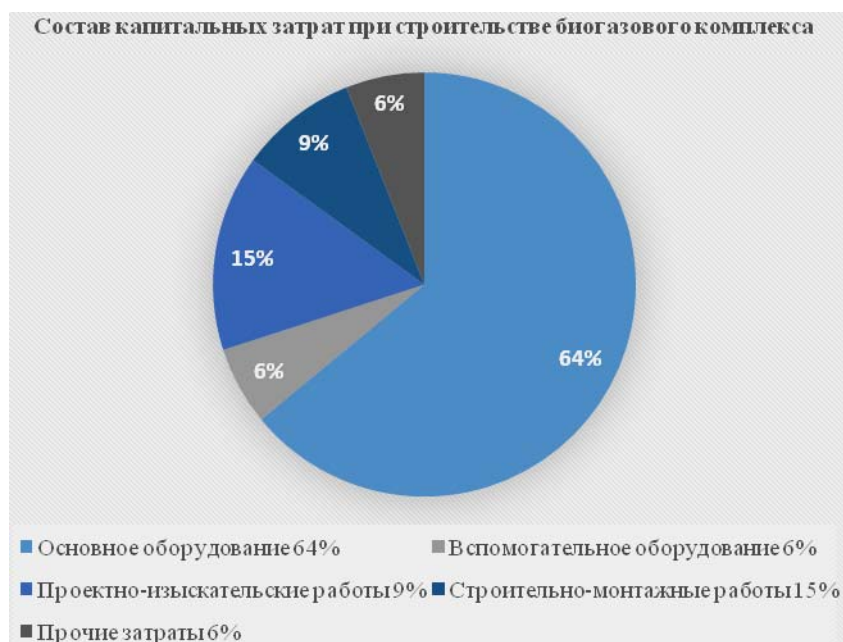


Рис. 1. Диаграмма, отражающая состав капитальных затрат при строительстве биогазового комплекса