

УДК: 537.31

Н.С. Бодруг, А.А. Веклич

**ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ПРИЛИВНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
НА АВАЧИНСКОЙ ГУБЕ КАМЧАТСКОГО КРАЯ**

Рассматривается проектирование Авачинской приливной электростанции, приводится описание ее преимуществ и недостатков, а также формула расчета установленной мощности объекта и сравнительный анализ с действующими традиционными электростанциями Камчатского края.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, приливная электростанция, чистая энергия, научно-технический прогресс, расчет параметров, анализ.

**ASSESSMENT OF THE PROSPECTS FOR THE CONSTRUCTION OF TIDAL POWER
ON AVACHA BAY KAMCHATKA REGION**

This article discusses the design of the Avacha tidal power plant, a description of its advantages and disadvantages, as well as a formula for calculating the installed capacity of the object and a comparative analysis with existing traditional power plants in the Kamchatka territory.

Key words: renewable energy sources, tidal power plant, clean energy, scientific and technical progress, parameter calculation, analysis.

DOI: 10/22250/jasu.20

Авачинская губа – большая незамерзающая бухта Тихого океана на юго-востоке полуострова Камчатка. Важнейшие ближайшие большие города: Петропавловск–Камчатский, Вилючинск. Бухта выглядит как внутренняя, закрытая часть Авачинского залива. Основные размеры бухты: площадь водного зеркала – 215 км²; длина – 24 км; ширина – 3 км; глубина губы – 26 м; величина приливов – 2 м [1].

Экспериментально в этом регионе разместим приливную электростанцию, которая будет называться Авачинская ПЭС. Для наглядности приведем рисунок возможного расположения ПЭС на губе (рис. 1).

ПЭС будет расположена между правым берегом мыса Станицкого и левым берегом мыса Вилково, на юго-востоке Авачинской губы. Основные характеристики проектируемой приливной электростанции:

максимальная мощность на 20 турбин по 10 МВт будет составлять 193,5 МВт;

среднегодовое использование мощности – 40%;

среднегодовой объем производства электроэнергии – 1695 ГВт·ч;

размер плотины: ширина – 33 м, высота от дна моря – 32 м, общая длина – 1358 м.

Преимущества сооружения Авачинской ПЭС:

достаточно невысокая себестоимость электроэнергии для жителей, предприятий крупных городов (Петропавловск-Камчатский, Вилючинск) и других поселений;

хорошее климатическое расположение ПЭС: количество осадков в районе не повлияет на состояние станции; зимой вода не промерзает;

отсутствие факторов, негативно влияющих на окружающую среду;
улучшение системы транспорта региона, включая возможность прокладки дороги на плотине.



Рис. 1. Расположение Авачинской ПЭС.

К недостаткам возведения Авачинской ПЭС относятся:

очень высокие затраты на строительство приливной электростанции;

при относительно низких напорах большой расход воды, приводящий к необходимости использования большого числа турбин;

выработка электроэнергии не круглосуточная, а только в определенные промежутки времени;

возможное негативное влияние на морскую биоту;

перепад уровня воды во время приливов и отливов менее 5 м [2].

Рассчитанную установленную мощность Авачинской ПЭС находим по формуле:

$$N = \frac{3,87 \cdot H^2 \cdot S \cdot 10,05 \cdot 10^6}{2 \cdot t},$$

где 3,87 – число полуциклов колебания приливной волны в сутки; H – высота прилива, м; S – площадь бассейна, км²; 10,05 – удельный вес морской воды (кН/м³); t – число секунд в сутках, с.

В результате установленная мощность Авачинской ПЭС составит 193,5 МВт.

Общая мощность электростанций Камчатки равняется 576,74 МВт. Опишем все действующие электростанции региона и их электрическую мощность, разделив их для наглядности на две таблицы:

традиционные электростанции, с общей установленной мощностью 453,83 МВт (табл. 1);

возобновляемые электростанции с общей установленной мощностью 122,91 МВт (табл. 2).

Таблица 1

Традиционные электростанции

Наименование	Установленная мощность, МВт
Камчатская ТЭЦ-1	229,00
Камчатская ТЭЦ-2	163,20
ДЭС «Южные электрические сети»	60,06
Озерновская ДЭС	1,57
ИТОГО:	453,83

Таблица 2

Возобновляемые электростанции

Наименование	Установленная мощность, МВт
Быстринская мГЭС	1,71
Толмачевская мГЭС-1	2,00
Толмачевская мГЭС-2	24,80
Толмачевская мГЭС-3	18,40
Мутновская ГеоЭС	50,00
Верхне-Мутновская ГеоЭС	12,00
Паужетская ГеоЭС	12,00
Ветроэнергетический комплекс	2,00
ИТОГО:	122,91

Далее покажем на круговой диаграмме суммарную установленную мощность всех действующих возобновляемых электростанций и установленную мощность основных традиционных электростанций Камчатского края (рис. 2).

Диаграмма наглядно показывает, какие электростанции Камчатки преобладают в выработке электрической мощности на сегодняшний день. Но если осуществить проект и установить ПЭС на Авачинской губе, рассчитанная мощность которой составляет 193,5 МВт, то диаграмма примет другой вид (рис. 3). Отсюда можно сделать вывод, что возобновляемые источники энергии вместе с установленной Авачинской ПЭС значительно увеличат выработку мощности и приблизятся к той отметке, когда выработки мощности традиционных электростанций и ВИЭ будут практически равны.



Рис. 2. Структура электростанций.

Рис. 3. Структура электростанций и Авачинской ПЭС.

Рассмотрим случай, который покажет, какие традиционные электростанции может полностью заменить спроектированная Авачинская ПЭС (рис. 4).



Рис. 4. Сравнение традиционных электростанций и Авачинской ПЭС.

Диаграмма показывает, что Авачинская ПЭС сможет полностью заменить такие традиционные электростанции как ДЭС «Южные электрические сети» или Камчатскую ТЭЦ - 2.

Но так как Камчатская ТЭЦ-2 расположена в крупном городе Петропавловск-Камчатский, а экспериментальная приливная электростанция тоже размещена у подножия этого города, то данная теплоэлектроцентраль может быть полностью ликвидирована или служить в качестве резервной.

1. Сичкарев, В.И. Волновые энергетические станции в океане / В.И. Сичкарев, В.А. Акуличев. – М.: Наука, 1989. – 132 с.

2. Твайделл, Дж., Уэйр, А. Возобновляемые источники энергии / пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат. 1990. – 392 с.

УДК 620.92

П.П. Проценко, Т.А. Николаева

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В представленном исследовании была поставлена задача проанализировать структуру источников биоэнергии, а также произвести оценку эффективности применения биогазовой установки на мегаферме «МилАН-Ка» с проектной мощностью 2200 голов и реальной мощностью 1200 голов.

Ключевые слова: биогаз, биоудобрения, ферма, альтернативная энергетика, отходы животноводства, биогазовая установка.

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF BIOGAS PLANTS IN THE AMUR REGION

In the presented study, the task was to analyze the structure of bioenergy sources, as well as to evaluate the effectiveness of the biogas plant at the megafarm «Milanka» with a design capacity of 2200 heads and a real capacity of 1200 heads.

Key words: biogas, biofertilizers, farm, alternative energy, livestock waste, biogas plant.

DOI: 10/22250/jasu.21

Недостаток энергии, истощение топливных ресурсов и ухудшение экологического состояния окружающей среды демонстрируют необходимость перехода на альтернативные источники энергии.

Анаэробный процесс переработки биоэнергетических отходов в биогазовых установках представляется одним из основных методов получения возобновляемого вида топлива. Возникновение огромного количества отходов оказывает отрицательное воздействие на внешнюю среду, приводит к потребности в существенных капитальных и эксплуатационных расходах по их переработке и захоронению.

Причинами привлекательности биогазовых установок является повышение энергоэффективности за счет производства электрической энергии и тепла с использованием биологического газа (рис. 1).