

КОНЦЕПТ МИНИ-ГАЭС НА ОСНОВЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ ВОДОНАПОРНЫХ БАШЕН

Пилипенко Егор Дмитриевич

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»

pilipok13@mail.ru

Предлагаемый концепт подразумевает использование существующих конструкций гидроэлектростанций малой мощности (мини-ГАЭС) совместно с типовыми конструкциями водонапорных башен, что позволит получить установку гидроаккумулирующей станции (ГАЭС) малой мощности. В насосном режиме станция будет работать на наполнение водонапорной башни, а в генераторном – вырабатывать электроэнергию за счет истечения воды из башни в нижний резервуар через мини-ГАЭС существующих конструкций.

По проекту мини-ГАЭС должна обеспечивать мощность минимум 3 кВт на протяжении минимум двух часов. По этим данным был произведен выбор оборудования: установки мини-ГАЭС; насосной установки и типового проекта водонапорной башни.

В таблице 1 приведены основные характеристики подходящих мини-ГАЭС.

Таблица 1. Характеристики мини-ГАЭС

Мини-ГАЭС	Weswen WTWT3	Suneco GD-LZ-12-3KW
Необходимый напор, м	10–50	11–15
Расход воды, м ³ /с	0,008–0,025	0,045
Мощность, кВт	3	3
Напряжение, В	230	230
Расход воды за 2 часа генерации, м ³	180 [1]	320 [2]

Исходя из полученных данных необходимо подобрать водонапорную башню высотой от 10 м и объемом бака от 180 м³. Типовые проекты башен с такими характеристиками представлены в таблице 2.

Таблица 2. Типовые проекты водонапорных башен

Типовые проекты	901-5-23.70	901-5-41.87	901-5-41.87	901-5-43.87
Высота, м	12, 15, 18, 21, 24	24	30	30
Объем, м ³	200 [3]	200 [4]	200 [4]	300 [5]

Дальнейшие расчеты были проведены для типового проекта 901-5-41.87 (24 м) и установки Weswen WTWT3 по максимальному значению расхода, представленному в характеристиках установки:

$$V = Q \times t,$$

где Q – расход воды, м³/с; t – время работы установки, с.

В качестве насосной установки был выбран насос КМ 150-125-250 производства «Ливгидромаш», обладающий требуемыми параметрами.

Таким образом, представлен концепт установки мини-ГАЭС на основе существующих агрегатов. Блок-схема установки изображена на рис. 1.



Рис. 1. Блок-схема установки

К преимуществам установки можно отнести: меньшую занимаемую установкой площадь; экономию горючего топлива в случае использования на предприятии с собственной генераторной установкой; снижение затрат на электроэнергию за счет работы установки в ненагруженное время в насосном режиме; использование типовых решений и продуктов, а, следовательно, снижение итоговой стоимости проекта и времени его окупаемости.

Литература

1. Каталог продукции Weswen URL: https://weswen.ru/hydro_catalog/ (дата обращения 27.11.2021).
2. Каталог продукции Suneco URL: <https://www.micro-hydro-power.com/hydro-turbine-generator/> (дата обращения 27.11.2021).
3. Типовой проект 901-5-23/70 Бесшатровые водонапорные башни со стальными баками с применением стволов из унифицированных сборных железобетонных элементов. Башня с баком емкостью 200 куб. м высотой 24 м. – М.: Минсельхоз СССР, 1967.
4. Типовой проект 901-5-41.87 Бесшатровые водонапорные башни со стальными баками с применением стволов из унифицированных сборных железобетонных элементов. Башня с баком емкостью 200 куб. м высотой 24 м. – М.: Минсельхоз СССР, 1986.
5. Типовой проект 901-5-43.87 Унифицированные водонапорные стальные башни. – М.: Минсельхоз СССР, 1986.