

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

М.И. Валиуллин, А.С. Кузнецова, магистранты
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
г. Томск, Россия
miss_kuznetsova@mail.ru

Традиционные источники энергии являются основными загрязнителями окружающей среды и потребителями невозобновляемых природных ресурсов. Альтернативные источники энергии помогают решить проблему устойчивого развития человечества за счет использования возобновляемых ресурсов и снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха, воды и почвы. Географически и климатически так сложилось, что основной потенциал использования возобновляемых источников энергии в России связан с гидроэнергетикой, биоэнергетикой, ветровой и геотермальной энергетикой, в меньшей степени – солнечной. В данной работе рассматриваются энергетические установки, использующие ветровую и солнечную энергию, а также малые гидроэлектростанции.

Ветроэнергетическая установка (ВЭУ) – устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию. ВЭУ состоят из ветровой турбины и электрогенератора. Солнечная энергоустановка (СЭУ) – устройство для прямого преобразования световой энергии в электрическую элементами из монокристаллического или поликристаллического кремния. Конструктивно СЭУ состоит из отдельных однотипных солнечных батарей (модулей). Электрическая схема СЭУ и ВЭУ включает энергоустановку, аккумулятор и инвертор.

Малая гидроэлектростанция или мини-ГЭС – гидроэлектростанция, вырабатывающая сравнительно малое количество электроэнергии и использующая энергию свободного течения рек. Конструкция мини-ГЭС базируется на гидроагрегате, который включает в себя энергоблок, водозаборное устройство и элементы управления. В процессе эксплуатации возобновляемых источников энергии не происходит загрязнения атмосферного воздуха, гидросферы и литосферы.

Однако для строительства станции необходимо изъятие земель из окружающей среды. А эти площади земли были заняты естественными экологическими системами, которые включают определенные виды животных и растений. Строительство станции может изменить ареал обитания, что может привести к изменению состава экологической системы. Основными направлениями отрицательного воздействия на окружающую среду для ветровой энергетики являются шум и электромагнитные помехи [1]. Строительство мини-ГЭС осуществляется без затопления земель и без перекрытия полного створа реки, что позволяет уменьшить нагрузку на экосистемы рек. Однако для общей экологической оценки необходимо учитывать экологическое воздействие энергоустановок на ВИЭ на окружающую среду в процессе их производства. Основные материалы, используемые для производства данных энергоустановок – это сталь, пластмасса, стекло, алюминий, кремний, а также свинец и серная кислота для аккумуляторных батарей.

В таблице 1 приведены массы установок и аккумуляторов, удельный расход электроэнергии при производстве материалов и общий расход электрической энергии на производство энергоустановок на ВИЭ.

Таблица 1. Расход электрической энергии на производство энергоустановок на ВИЭ

Тип энергоустановки	Масса, т	Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	Расход электроэнергии, кВт·ч/т
Ветровая:			
-сталь	3,08	690	2125,2
-пластмасса	0,1	2800	280
-свинец (аккумулятор)	0,507	500	253,5
-кислота (аккумулятор)	0,234	80	18,72
-пластмасса (аккумулятор)	0,039	2800	109,2
-итого	-	-	2786,62
Мини-ГЭС:			
-сталь	2,0	690	1380
Солнечная:			
-стекло	1,92	200	384
-кремний	0,336	12050	4048,8
-алюминий	0,276	18000	4968
-свинец (аккумулятор)	0,507	500	253,5
-кислота (аккумулятор)	0,234	80	18,72
-пластмасса (аккумулятор)	0,039	2800	109,2
-итого	-	-	9782,22

Удельный расход электроэнергии (УРЭ) – показатель, определяемый как отношение общего количества израсходованной электрической энергии (кВт·ч) к количеству произведенной годной продукции данного вида [2].

Удельные выбросы вредных веществ при производстве 1 кВт·ч электрической энергии представлены в таблице 2. Выбросы вредных веществ при производстве электрической энергии для различных видов ВИЭ приведены на рис.1.

Таблица 2. Удельные выбросы вредных веществ при производстве электрической энергии

Вредные вещества	Удельные выбросы, г/кВт·ч
Твердые вещества	1,54
Диоксид серы SO ₂	2,26
NO ₂	1,06
NO	0,17
CO	0,85

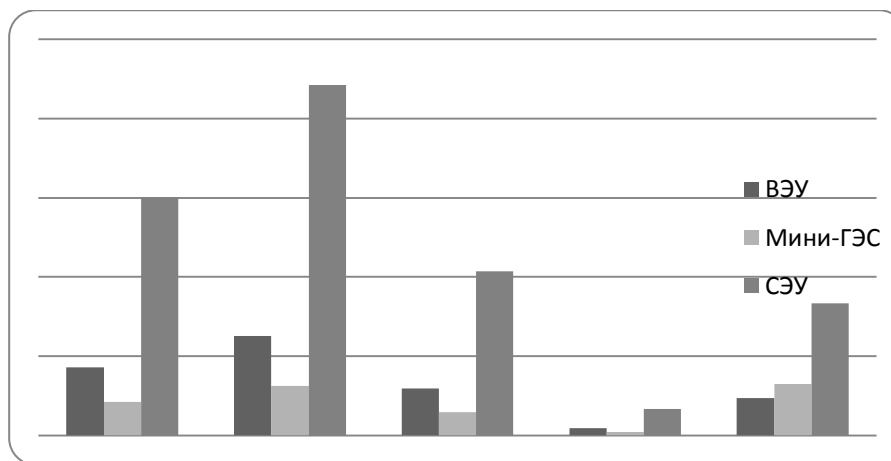


Рисунок 1. Выбросы вредных веществ при производстве энергоустановок на ВИЭ, кг;
1 – Твердые частицы; 2 – SO₂; 3 – NO₂; 4 – NO; 5 – CO.

Выводы:

Результаты исследования показали, что:

- в процессе производства всех возобновляемых энергетических установок происходит загрязнение окружающей среды;
- минимальный уровень загрязнения происходит при производстве мини-ГЭС;
- максимальный уровень загрязнения происходит при производстве солнечных энергоустановок.

Список литературы:

1. Папков Б.В. Краткий словарь современной электроэнергетики: учеб.пособие / Б.В. Папков; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2013. – 395 с.
2. Соснина Е.Н., Маслеева О.В., Пачурин Г.В. Акустическое воздействие ветроэнергетических установок на окружающую среду / Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Г.В. Пачурин // Экология и промышленность России. – 2013. – № 9. – С.8-1