



УДК 621.22

А. В. ФЕВРАЛЕВ, канд. техн. наук, проф. кафедры гидротехнических и транспортных сооружений

О ПЕРСПЕКТИВНЫХ СТВОРАХ ДЛЯ МАЛЫХ ГЭС В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». Россия, 603952, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: (831) 430-42-89; факс: (831) 430-19-36; эл. почта: fevral6@yandex.ru

Ключевые слова: малые ГЭС, перспективные створы, экономическая эффективность.

Приводится краткая справка по использованию энергии малых рек в Горьковской (Нижегородской) области; дается методика оценки экономической эффективности; приводятся сведения о перспективных малых ГЭС.

Использование гидроэнергии малых водотоков в Горьковской (сейчас Нижегородской) области началось в 30-х годах двадцатого столетия (табл. 1) [1].

Таблица 1

Развитие сельских ГЭС в Горьковской области

Год	Число ГЭС	Общая мощность, тыс. кВт	Рост мощности по сравнению с 1935 г., %
1935	1	≈0,1	
1940	4	0,45	450
1941	12	-	
1945	17	0,6	600
1946	57	-	
1947	123	3,82	3820

Характеристику этих ГЭС можно проиллюстрировать табл. 2, составленной по архивным данным Горьковского отделения Сельэнергопроекта.

В начале 60-х гг. в связи с расширением строительства крупных электростанций (ГЭС, ТЭЦ, ГРЭС), линий электропередач и сельских электросетей значение ГЭС на малых реках уменьшается, они выводятся из эксплуатации, сооружения гидроузлов ликвидируются, оборудование, как энергетическое, так и механическое, в основном, демонтируется; зачастую гидроузлы становятся бесхозными с соответствующими последствиями [2]. В результате к 80-м годам в Горьковской области не осталось не одной действующей малой ГЭС (МГЭС).

В 1980-х гг. в Российской Федерации, в том числе и в Горьковской области, возникли обстоятельства, способствующие появлению нового интереса к возрождению малых ГЭС («ренессанс» малой гидроэнергетики).

В связи с этим департаментом по топливно-энергетическому комплексу области была разработана «Программа создания малой гидроэнергетики Нижегородской области» [3]. Первым этапом программы явилось восстановление Ичалковской ГЭС на р. Пьяне в Перевозском районе. Пуск восстановленной ГЭС



состоялся 01.11.1994 г. Показатели ГЭС: установленная мощность 250 кВт, выработка электроэнергии 1,2 млн. кВт·ч/год, срок окупаемости затрат около двух лет. К сожалению, в настоящее время эта ГЭС в результате аварии прекратила свое существование.

Таблица 2

**Показатели некоторых малых ГЭС, эксплуатировавшихся
в Горьковской области**

Река, створ	Установленная мощность, кВт	Выработка электроэнергии, млн кВт·ч/год	Напоры, м	
			расчетный	максимальный
Уста, Урень	168	-	2,35	
Уста, Кириллово	310 (лето) 455 (зима)	1,9	3,25	
Керженец, Хахалы	200 (лето) 240 (зима)	0,86	2,65	
Керженец, Пенякша	6500	6,4	11,0	
Южный Козленец, Марково	10,2	0,0612	1,8	
Пьяна, Перевоз	280	1,724	3,84	4,6
Пьяна, Пильна	550	3,135	3,0	4,25
Алатырь, Ильино-Байково	140	0,64	2,5	2,7
Урга, Кекино	520		7,85	8,35
Теша, Докукино	76	0,59	2,5	2,65
Сундовик, Малая Куражка	26		2,0	

На втором этапе был проведен конкурс по исследованию эффективности еще семи ГЭС (табл. 3).

По результатам конкурса выявились ориентировочные параметры и конструктивные схемы рассмотренных ГЭС, а также их экономическая эффективность.

Таблица 3

Сведения о малых ГЭС, предложенных на конкурс

Река	Створ, район	Ориентировочная установленная мощность, кВт
Пьяна	Анненково, Вадский	200
	Суродеево, Бутурлинский	150
	Сергач, Сергачский	230
	Перевоз, Перевозский	180
Керженец	Зименки, Семеновский	170
Уста	Кириллово, Краснобаковский	450
	Б. Отары, Воскресенский	750



Дальнейшее предложение департамента по топливно-энергетическому комплексу области инвестировать в эти ГЭС не нашло поддержку у бизнеса; строительство малых ГЭС по рассмотренной программе осуществлено не было.

Поскольку описанные ГЭС разрабатывались различными организациями, иногда неспециализированными, качество результатов оказалось невысоким: в частности, экономическая эффективность оказалась низкой; ГЭС в створе Б. Отары, Воскресенский район, была отклонена, так как оказалась размещенной в заповеднике.

Кроме того, исследования были проведены в 1990-х годах. С тех пор изменились экономические показатели, такие, как первоначальные и текущие затраты, цены на электроэнергию и т.п. В этой связи потребовалось исследовать эффективность для современных энергоэкономических условий.

Для уточнения перспективности малых ГЭС в Нижегородской области в ННГАСУ были рассмотрены створы, в которых ранее существовали гидроэлектростанции, а также ГЭС на водовыпуске станции аэрации. Для этих створов выполнялись оценки срока окупаемости ГЭС, определяемого из формулы [4]:

$$\sum_{t=1}^{T_{\text{OK}}} \frac{\Phi_t - I_t}{(1+d)^t} = K,$$

где Φ – экономический результат; d – норма дисконтирования; K – первоначальные затраты; I – текущие затраты; t – время; T_{OK} – срок окупаемости.

Здесь экономический результат – снижение затрат на приобретение электроэнергии из электросетей Нижновэнерго. Сроки окупаемости даны в табл. 4.

Таблица 4

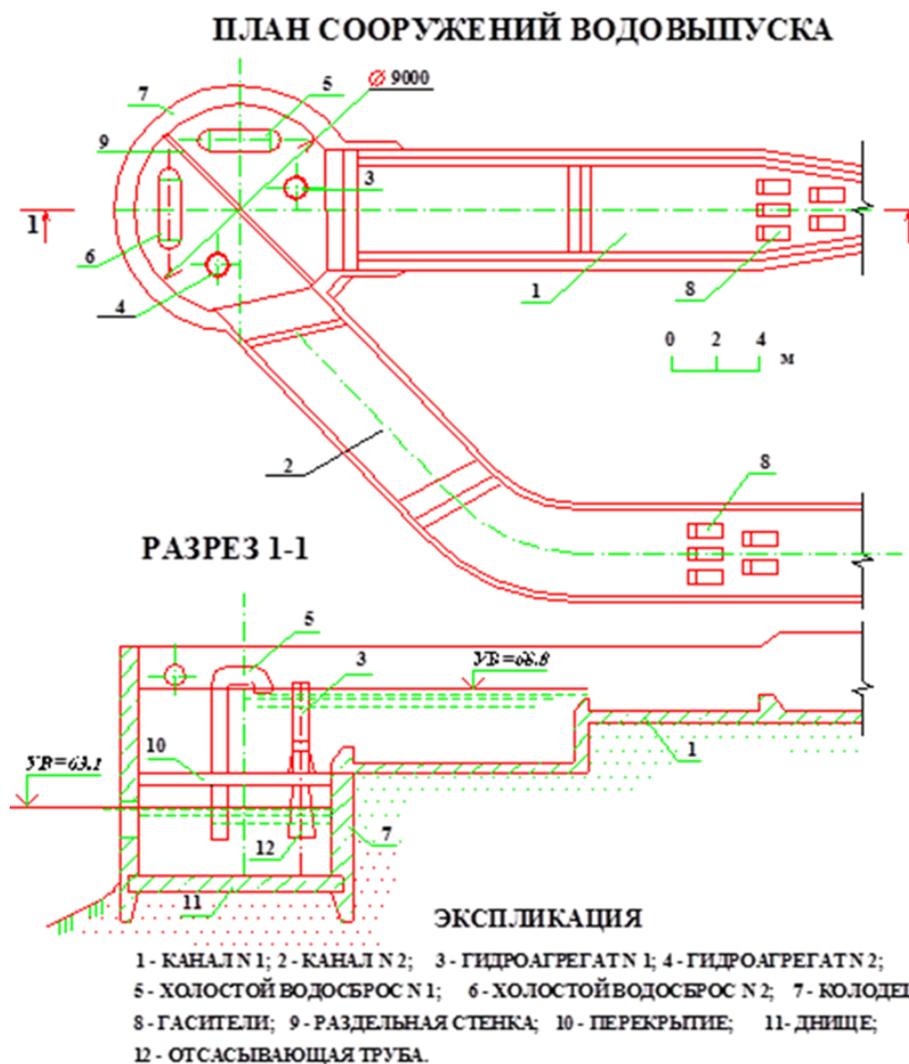
Показатели некоторых МГЭС в ценах 2023 г. (Исследования ННГАСУ)

Река, створ	Установленная мощность, кВт	Выработка электроэнергии, млн кВт·ч/год	Капитальные затраты, тыс. руб.	Эксплуатационные затраты, тыс. руб/год	Срок окупаемости, годы
Пьяна, Юрьево	240	0,66	27725,81	1382,185	7,0
Пьяна, Ичалки	240	1,57	49293,37	2463,3	4,8
Пьяна, Дубское	420	1,86	115063,48	5747,7	12,5
Имза, Соловьево	162	0,53	30750,195	1532,72	11,2
Сейма, Володарск	228	1,3	51236,64	2559,1	6,5
Линда, Филипповское	100	0,48	15641,96	780,05	5,07
Керженец, Пенякша	900	4,2	190536,3	9524,8	7,8
Пьяна, Пильна	500	2,8	81083,6	1621,7	3,9
Уста, Кириллово	375	1,9	232959,8	4324,5	21,1
Кишма, Ворсма	50	0,34	8539,4	255,9	3,4
Водовыпуск Нижегородской станции аэрации	800	3,05	59139,77	471,4	2,45



Как следует из табл. 4, сроки окупаемости для некоторых ГЭС оказались сравнительно большими. Предыдущий опыт гидроэнергетики показывает, что приемлемые сроки окупаемости не должны превышать 10-12 лет. При этом такие ГЭС, как в створах Дубское, Соловьево и Кириллово к осуществлению нецелесообразны.

Из представленных в табл. 4 ГЭС перспективными можно считать ГЭС на р. Кишме у г. Ворсмы (в створе существующего моста-плотины), на р. Линде у с. Филипповское, на р. Сейме у г. Володарска, а также ГЭС на водовыпуске станции аэрации (рисунок) [5].



Малая ГЭС на водовыпуске Нижегородской станции аэрации (проект ННГАСУ)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смирнов, С. А. Электрификация сельского хозяйства Горьковской области / С. А. Смирнов. – Горький : Горьк. обл. изд-во, 1948. - 88 с. : ил. – Текст : непосредственный.



2. Михайлов, Л. П. Малая гидроэнергетика и перспективы ее развития / Л. П. Михайлов, А. Ш. Резниковский, Б. Н. Фельдман. – Текст : непосредственный // Гидротехническое строительство. – 1982. – № 8. – С. 5-11.

3. Февралев, А. В. Перспективы малой гидроэнергетики в Нижегородской области / А. В. Февралев, С. В. Соболев. – Текст : непосредственный // Электрические станции. – 1996. – № 8. – С. 30-34.

4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). – Москва : Экономика, 2000. – 422 с.

5. Февралев, А. В. Эффективность энергетического использования сбросов технологических вод промышленных предприятий / А. В. Февралев // Электрические станции. – 1998. – № 8. – С. 9-12.

FEVRALEV Arkady Valentinovich, candidate of technical sciences, professor of the chair of hydraulic and transport structures

ON PROMISING SITES FOR SMALL HYDROPOWER PLANTS IN THE NIZHNY NOVGOROD REGION

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering.

65, Iljinskaya St., Nizhny Novgorod, 603952, Russia.

Tel.: +7 (831) 430-42-89; e-mail: fevral6@yandex.ru

Key words: small hydropower plants, prospective alignments, economic efficiency.

A brief reference on the use of energy of small rivers in the Gorky (Nizhny Novgorod) region is given; a methodology for assessing economic efficiency is given; information on promising small hydropower plants is provided.

REFERENCES

1. Smirnov S. A. Elektrifikatsiya selskogo khozyaystva Gorkovskoy oblasti [Electrification of Agriculture in the Gorky Region]. Gorky, Gork. obl. izd-vo, 1948, 88 p.

2. Mikhaylov L. P., Reznikovskii A. Sh., Feldman B. N. Malaya gidroenergetika i perspektivy ee razvitiya [Small hydropower and prospects of its development]. Gidroenergeticheskoe stroitelstvo [Hydraulic engineering]. 1982, № 8, P. 5-11.

3. Fevralev A. V., Sobol S. V. Perspektivy maloy gidroenergetiki v Nishegorodskoy oblasti [Prospects for Small Hydropower in the Nizhny Novgorod Region]. Elektricheskie stanzii [Electric power plants]. 1996, № 8, P. 30-34.

4. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh proektov [Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects]. vtoryaya pedakziya. Moscow, Ekonomika, 2000, 422 p.

5. Fevralev A. V. Effektivnost energeticheskogo ispolzovaniya sbrosov tekhnologicheskikh vod promychlennykh predpriyatiy [Efficiency of energy use of technological water discharges of industrial enterprises]. Elektricheskii stanzii [Electric power plants]. 1998, № 8, P. 9-12.

© А. В. Февралев, 2025

Получено: 17.11.2024 г.