ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КАДАСТР ВОДОХРАНИЛИЩ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

О.С. Пташкина-Гирина, О.А. Гусева

Уменьшить затраты на строительство МГЭС можно за счет создания их на уже имеющихся водохранилищах, не используемых в энергетическом отношении. Использование энергетического потенциала холостых сбросов воды из водохранилищ для выработки электроэнергии также обеспечит более комплексное использование водных ресурсов.

До середины 70-х годов в области существовали МГЭС на Аргазинском, Шершневском гидроузлах, на каскаде водохранилищ реки Большая Сатка.

Таблица 1

Существовавшие МГЭС в Челябинской области [1]

Водохранилище, местоположение	Год начала эксплуатации	Состояние на сегодня	Установленная мощность, кВт	Выработка электроэнергии, млн кВт·ч
Шершневское, р. Миасс	1963	Списана	840	5.3
Аргазинскоер, Миасс	1946	Списана	1200	4.5
Зюраткуль, р. Б.Сатка две деревационных ГЭС	1951	Законсервирована	5600	22.4
Саткинское при слиянии рек Б. и М. Сатка	1930	Списана	500	2.4
Верхнеуральское, р. Урал	1961	Работает	1000	5,16
Порожское, р. Б. Сатка	1910	Работает	1445	8,4
Всего			10585	48,16

После отмены в 1954 г. ограничений по электрификации сельскохозяйственных районов и их подключений к государственным электросистемам малые сельскохозяйственные гидросиловые и гидроэнергетические установки постепенно стали выводиться из эксплуатации. Только на двух гидроузлах в настоящее время действуют гидроэлектростанции [1].

Большей частью гидроэнергетические ресурсы области сосредоточены в горнозаводской зоне, здесь более развита водная сеть, а также имеются

значительные перепады высот. Юг же области выражен маловодной сетью рек казахстанского типа, основной сток которых (80 %) проходит в весенний паводок, поэтому эти реки практически на 100 % зарегулированы низконапорными глухими плотинами.

По результатам исследований на территории Челябинской области находятся около 412 гидроузлов, суммарный полный объем которых составляет 3400 млн м^3, полезный – 2630 млн м^3.

Основными речными бассейнами области являются бассейн р. Тобол, р. Камы и р. Урал.

Таблица 2

Распределение водохранилищ Челябинской области
по принадлежности к бассейнам рек

Бассейн реки	Приток реки	Количество водохранилищ	Отношение к общему числу водохранилищ, %
Тобол	Уй	28	6,8
	Увелька	80	19,4
	Миасс	52	12,6
	Теча	25	6,1
	Сенташта	31	7,5
	Тогузак	31	7,5
	Синара	10	2,4
	Аят	44	10,7
Кама	Ай	14	3,4
	Сим	4	1
	Юрюзань	7	1,7
	Уфа	12	2,9
Урал	Урал	74	18
Итого		412	100

Большинство водохранилищ построены без МГЭС и используются для нужд сельского хозяйства (82 %), водоснабжения (12 %), комплексного использования (4 %) и прочего (2 %).

Абсолютное большинство водохранилищ области при классификации по объемам и площади относятся к категории малых [2].

Самой многочисленной является группа малых водохранилищ (93 %) ёмкостью до 10 млн м^3, которая насчитывает 383 объекта. Основное назначение этих водохранилищ – обеспечение потребностей орошения, водоснабжения, рыбное и сельское хозяйство (водопой, разведение водоплавающих птиц). Потенциальная мощность малых водохранилищ составляет менее 10 кВт, использовать энергетический потенциал таких водохранилищ можно с помощью микроГЭС.

Таблица 3

Классификация водохранилищ Челябинской области по объемам

	Полный объем, млн $м^3$	Площадь водного зеркала, $км^2$	Количество водохранилищ	Отношение к общему числу водохранилищ
Малые	<10	<2	383	93
Небольшие	10–100	2–20	23	5,6
Средние	100–1000	20–100	5	1,2
Крупные	1000–10000	100–500	1	0,2
Очень крупные	10000–50000	500–5000	–	–
Крупнейшие	>50000	>5000	–	–
Итого			412	100

Второй группой водохранилищ (5,6 %) являются водохранилища объёмом от 10 млн $м^3$ до 100 млн $м^3$. Анализ внутригодового распределения стока и расчет энергетики створа для 23 небольших водохранилищ показали, что установленная мощность для таких водохранилищ составляет менее 150 кВт, а энергетический потенциал около 9 млн кВт·ч в год.

Немногочисленную, но перспективную группу представляют водохранилища неэнергетического назначения с полным объемом больше 100 млн $м^3$, которые относятся к средним, всего 5 (1,2 % от общего числа): Верхнеуральское (р. Урал), Шершневское (р. Миасс), Долгобродское (р. Уфа), Магнитогорское (р. Урал), Нязепетровское (р. Уфа). Суммарная потенциальная мощность этих водохранилищ составляет 3,8 МВт, а энергетический потенциал равен 33 млн кВт·ч в год.

В области находится только одно водохранилище, относящееся к категории крупных – Аргазинское водохранилище на р. Миасс в Аргаяшском районе, площадь водного зеркала составляет 113 $км^2$, а полный объем – 1000 млн $м^3$.

Гидроэнергетический потенциал водохранилищ определялся по сработке полезного объема, и в целом по области составляет 77,5 млн кВт·ч в год, также был определен потенциал естественного транзитного стока, который определялся по 50 % обеспеченному расходу стока и равен 157,7 млн кВт·ч в год. Таким образом, область имеет валовый гидроэнергетический потенциал водохранилищ около 200 млн кВт·ч в год.

Таблица 4

Гидроэнергетический потенциал готовых напорных гидроузлов области

Потенциальная мощность, кВт	Потенциал водохранилищ		Потенциал естественного стока	
	Количество водохранилищ	Отношение к общему числу водохранилищ, %	Количество водохранилищ	Отношение к общему числу водохранилищ, %
3000–1000	3	0,7	3	0,7
1000–100	10	2,4	18	4,4
100–10	27	6,6	52	12,6
<10	372	90,3	339	82,3
Итого	412	100	412	100

Технический потенциал можно рассчитать, имея технические решения пристроя МГЭС и режим работы основного водопользователя, особенно это относится к водохранилищам, созданных для целей водоснабжения.

Произведенный анализ гидроэнергетического потенциала области позволил предложить технические решения пристроя МГЭС к готовым напорным гидроузлам на трассе переброски части стока из бассейна р. Уфы в бассейн р. Миасс по четырем напорным гидроузлам [3].

Для малых водохранилищ, имеющих глухие плотины с донным водовыпуском и рассчитанным на санитарные попуски, авторами предложена мобильная приплотинная ГЭС сифонного типа, позволяющая использовать гидроэнергетический потенциал водохранилища без вмешательства в конструкцию плотины [4].

Подсчитанный гидроэнергетический потенциал готовых напорных гидроузлов области может использоваться при проектировании систем энергоснабжения автономных потребителей.

Библиографический список

1. Пташкина-Гирина, О.С. Использование энергии малых рек для энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей в зоне Южного Урала: автореф. дис. … канд. техн. наук / О.С. Пташкина-Гирина. – Челябинск, 1998.

2. Водохранилища мира / А.Б. Авакян, В.А. Шарапов, В.П. Салтанкин и др. – М.: Наука, 1979. – 288 с.

3. Пташкина-Гирина, О.С. Технические решения при использовании энергетического потенциала напорных гидроузлов / О.С. Пташкина-Гирина, О.А. Гусева // Вестник международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности (приложение). – 2010. – Т. 15, № 4.

4. Патент на полезную модель № 100775. Гидроэлектростанция / О.С. Пташкина-Гирина, О.А. Гусева, С.В. Гусев, В.Д. Щирый. – 07.07.2010.