



Рисунок 2 – Дом, в котором в томске жили Балакшины (ныне пр. Ленина, 61)



Рисунок 3 – Мукомольная лаборатория ТТИ 1925 г., слева – С. Балакшин

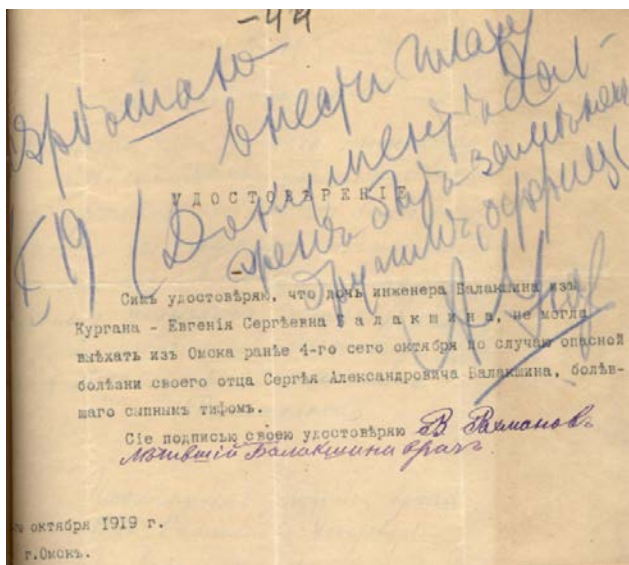


Рисунок 4 – Удостоверение дочери Балакшина

Список литературы

- 1 Балакшин А. С. Сергей Александрович Балакшин (1877-1933). М. : Изд-во «Наука», 1990. Академия наук СССР. Серия «Научно-биографическая литература». С. 39.
- 2 Архив ТПУ. Ф. 816. Оп. 4. Д. 9.
- 3 Красное знамя. 1923. от 4 ноября.
- 4 Лозинский Ю. М. Старейший технический факультет Сибири: История создания и развития. Томск : Изд-во НТЛ, 2000. С. 288-293.

5 Сто двадцать выдающихся политехников: биографические очерки / Ю. С. Буркин, С. И. Никифоров, С. Ю. Чернозубенко и др. ; под ред. С.И. Никифорова ; Томский политехнический университет. Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. С. 160-162.

УДК 621.3

В.А. Савельев

Курганский государственный университет

С.А. БАЛАКШИН И МАЛАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Аннотация. В статье изложен обзор работ С.А. Балакшина по использованию гидравлических турбин различного назначения для небольших водотоков, реализации и развития этого направления в современной гидроэнергетике. Малая энергетика – наиболее экономичное решение по обеспечению электроэнергией удалённых и энергодефицитных регионов, обладающих гидрологическим потенциалом.

Ключевые слова: турбина, энергия, водоток, малая энергетика.

V.A. Savelyev

Kurgan State University

S.A. BALAKSHIN AND SMALL-SCALE POWER GENERATION

Annotation. The article is a review of S.A. Balakshin works about usage of hydraulic turbines of different function for small water currents, a realization and development of this direction in modern hydropower. Small-scale power generation is the most energy-efficient solutions of electricity supply for the far-field and power-hungry regions having hydrological potential.

Keywords: turbine, energy, water current, small-scale power generation.

Юго-Западная Сибирь, к которой можно отнести и наше Зауралье, во второй половине XIX – начале XX столетия имела сравнительно развитое сельское хозяйство. Интенсивно развивалось растениеводство и животноводство. Это создавало условия для развития перерабатывающей промышленности. Толчком к активному развитию региона явился пуск Транссибирской железнодорожной магистрали, которая приблизила Сибирь к Европейской части России и Европе.

Курганский уезд Тобольской губернии стал местом возникновения первого машиностроительного предприятия инженера Сергея Александровича Балакшина. После окончания в 1899 году политехнического института в Германии он возвращается на Родину и открывает механические мастерские, которые становятся основой развития

машиностроительного производства в Зауралье. Для переработки продуктов сельского хозяйства требовалось много различного оборудования и механизмов. В 1904 году «Чугуномеднолитейный и механический завод инженера С.А. Балакшина» на окраине Кургана стал выпускать оборудование для маслодельных предприятий [1]. Источников энергии для работы предприятий, перерабатывающих продукты сельского хозяйства, в то время было немного. В основном это были ручные, конные, гидравлические и паровые машины. С.А. Балакшин задумывается об изготовлении более совершенных гидравлических турбин для таких производств. Они в России не производились, а заграничные стоили очень дорого и для широкого потребления были малодоступны. Купец К.М. Дунаев приобрёл для своей мельницы в окрестностях Кургана гидротурбину фирмы «Эрлангер» и предложил Балакшину установить и запустить её [2]. Этот опыт впоследствии пригодился Сергею Александровичу при разработке конструкции своей турбины. Специалистов по конструированию и изготовлению турбин найти не удалось, и он сам спроектировал конструкцию турбины радиально-осевого типа с вертикальным расположением колеса. В 1905 году по чертежам, разработанным Балакшиным, была изготовлена первая турбина на Курганском турбостроительном заводе. Турбина была установлена на мельнице в Кокчетавском уезде (Казахстан). Вторая турбина была установлена на реке Куртамыш. В 1905-1919 гг. на Курганском заводе С.А. Балакшина было изготовлено около тысячи турбин различной компоновки мощностью от 1,0 до 300 кВт, с рабочим напором от 0,5 до 4,5 м и расходом воды – до 9 м³/сек. [2]. Коэффициент полезного действия составлял около 80%. На заводе изготовлялось также оборудование для размолва зерна в комплекте с гидроприводом. Курганские турбины получили признание за рубежом и были отмечены медалями на выставках во Франции и Швеции.

После революции Курганский турбинный завод продолжил выпуск водяных турбин для различных потребителей, в том числе и для производства электрической энергии. В селе Звериноголовском в 1925 году была построена первая в Зауралье сельская гидроэлектростанция [3]. В начале тридцатых годов встал вопрос об изготовлении более мощных турбин, но было принято решение о нецелесообразности производства гидроагрегатов, и завод перепрофилировали на производство сельскохозяйственных машин.

В 1919 году С.А. Балакшин покидает Курган и обосновывается в Томске. Работая в Томске, Сергей Александрович занимался преподавательской деятельностью в учебных заведениях, консультировал по вопросам проектирования и изготовления гидроагрегатов различного назначения, активно участвовал в исследовании возможностей использования энергии больших и малых рек Сибири. Результаты этих исследований позволи-

ли включить в план ГОЭЛРО и Западную Сибирь. В 1925-1934 гг. по этому плану была построена Ульбинская ГЭС (Алтайский край) мощностью 27 тыс. кВт. Строительство малых ГЭС было продолжено, а в дальнейшем были сформулированы направления развития гидроэнергетики Сибирского края, в том числе и в трудах С.А. Балакшина «Запасы водных сил Сибири», «Вопросы энергетики Сибири», определены места строительства мощных ГЭС на крупных реках [2].

Гидроэнергетический потенциал крупных рек во многом исчерпал себя в нашей стране с постройкой на них мощных ГЭС. Постоянный рост цен на органическое топливо приводит к значительному удорожанию электрической энергии, доля которой в себестоимости производимой продукции достигает 20 и более процентов [3].

Одним из перспективных направлений развития энергетики является использование энергии небольших водотоков с помощью микро- и малых ГЭС. Это объясняется значительным потенциалом таких водотоков при сравнительной простоте их использования. Исследованиями в этой области и занимался С.А. Балакшин.

Современная гидроэнергетика по сравнению с другими традиционными видами электроэнергетики является наиболее экономичным и экологически безопасным способом получения электроэнергии.

Малая гидроэнергетика идет в этом направлении еще дальше. Небольшие электростанции (рисунок 1) позволяют сохранять природный ландшафт, окружающую среду не только на этапе эксплуатации, но и в процессе строительства. При последующей эксплуатации отсутствует отрицательное влияние на качество воды: она полностью сохраняет первоначальные природные свойства. В реках сохраняется рыба, вода может использоваться для водоснабжения населения.



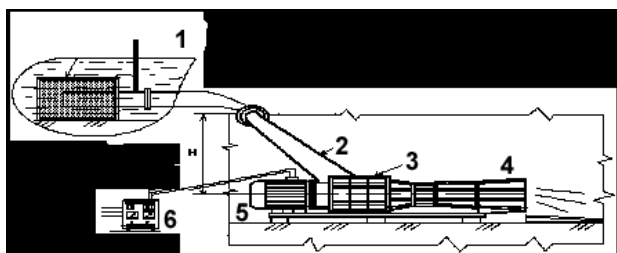
Рисунок 1 – Внешний вид микро ГЭС

Объекты малой гидроэнергетики условно делят на два типа: «мини» (обеспечивающие единичную мощность до 5000 кВт), и «микро» (работающие в диапазоне от 3 до 100 кВт) [3].

Использование гидроэлектростанций таких мощностей для России вовсе не новое, а хорошо забытое старое: в 40-60-х годах у нас работало несколько тысяч малых ГЭС. Сегодня их количество едва достигает нескольких сотен штук. На этом фоне малая гидроэнергетика обретает новую жизнь.

Гидроагрегаты микро ГЭС эксплуатируются в широком диапазоне напоров (2-10 м) и расходов (0,07-0,8 м³/с) с высокими энергетическими характеристиками (мощностью от 10 до 50 кВт) [3]. Микро ГЭС – надежные, экологически чистые, компактные, сравнительно быстро окупаемые источники электроэнергии для деревень, хуторов, дачных поселков, фермерских хозяйств, а также мельниц, хлебопекарен, небольших производств в отдаленных, горных и труднодоступных районах, где нет поблизости линий электропередач, а строить такие линии сейчас и дольше, и дороже, чем приобрести и установить микро ГЭС.

В комплект поставки микро ГЭС (рисунок 2) входят: энергоблок (гидротурбина и электрогенератор 3,5), всасывающий трубопровод с водозаборным устройством (1,2), выпускной коллектор (4), блок автоматического регулирования (6). Гидроагрегаты для малых и микро ГЭС выпускаются с пропеллерными, радиально-осевыми и ковшовыми турбинами. Проточные части всех турбин разрабатываются с использованием метода математического моделирования.



1 – впускной коллектор с фильтром; 2 – водозаборное устройство; 3 – гидротурбина; 4 – выпускной коллектор; 5 – электрогенератор; 6 – блок автоматического регулирования
Рисунок 2 – Схема конструкции микро ГЭС

Малая энергетика – это на сегодняшний день наиболее экономичное решение энергетических проблем для территорий, относящихся к зонам децентрализованного электроснабжения, которые составляют более 70% территории России. Обеспечение энергией удаленных и энергодефицитных регионов требует значительных затрат. И здесь далеко не всегда выгодно использовать мощности существующей федеральной энергосистемы. Гораздо экономичнее развивать мощности малой энергетики, экономический потенциал которой в России превышает потенциал других возобновляемых источников энергии.

Проектированием и разработкой оборудования для таких ГЭС занимаются многие российские научно-производственные организации и фирмы. Одна из крупнейших – межотрасле-

вое научно-техническое объединение «ИНСЭТ» (Санкт-Петербург). Специалистами «ИНСЭТ» разработаны и защищены патентами оригинальные технические решения систем автоматического управления малыми и микро ГЭС. Использование таких систем не требует постоянного присутствия на объекте обслуживающего персонала — гидроагрегат надежно работает в автоматическом режиме. Система управления может быть выполнена на базе программируемого контроллера, который позволяет визуально контролировать параметры гидроагрегата на экране компьютера. Себестоимость электроэнергии, вырабатываемой на подобной ГЭС, составляет не более 0,45-0,5 рублей за 1 кВт·ч. Стоимость строительно-монтажных работ малой ГЭС составляет порядка 14,5-15,0 млн рублей, и она может быть введена в эксплуатацию за 15-18 месяцев [3].

Наряду с традиционной энергетикой изучаются возможности использования возобновляемых источников энергии, таких как ветер, солнце. Однако себестоимость электрической энергии, получаемой на ветроэнергетических установках ВЭУ, составляет 1,40-1,55 руб./кВт·ч, а получаемой на геотермических установках ГЭУ составляет 0,775-0,961 руб./кВт·ч.[4]. Таким образом, использование малых и микро ГЭС становится экономически выгоднее других способов преобразования энергии при наличии гидрологического потенциала в регионе.

Исследования и опыт работы С.А. Балакшина приумножаются современными машиностроителями и учеными в области гидро- и электроэнергетики, в том числе и нашего университета. Мы гордимся нашим земляком.

Список литературы

- 1 Бубнов В. А. Перерабатывающий комплекс Зауралья. Его прошлое и настоящее. Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2012. 436 с.
- 2 Бубнов В. А. Развитие машиностроения в Зауралье. Курган : Изд-во «Зауралье», 2000. 480с.
- 3 URL: <https://ecoteco.ru/id32>
- 4 Сажин В. Н. Пути обеспечения энергоресурсами сельскохозяйственного производства в условиях Курганской области : дис. ... канд. техн. наук. Челябинск, 2005. 180 с.