

промышленных отходов, как залог экологической безопасности», г. Павлодар, ПГУ им. С. Торайгырова, октябрь 2016 г., – С. 39-46.

12 Алимгазин, А. Ш., Алимгазина, С. Г., Бахтияров, А. Е. Анализ перспектив применения теплонасосных технологий на металлургических предприятиях Респуб-лики Казахстан. // В сбор. трудов «VIII Международной научно-практической конференции «Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии в промышленности. 100 лет отечественного проектирования металлургических печей», МИСиС, г. Москва, октябрь 2016. – С. 238-250.

13 Патент РК № 1843 на полезную модель «Теплонасосная установка для отопления и горячего водоснабжения» – авторы Алимгазин А. Ш., Петин Ю. М., Алимгазина С. Г., Бахтияров А. Е. // Бюл. №16 от 30.11.2016 г.

14 Патент РК № 2048 на полезную модель «Теплонасосная установка для тепло- и хладоснабжения» – авт. Алимгазин А. Ш., Омаров К. С., Алимгазина С. Г., Бахтияров А. Е. // Бюл. № 4 от 28.02.2017 г.

Материал поступил в редакцию 13.02.17.

А. Ш. Алимгазин¹, А. Н. Бергузинов², А. С. Расмухаметова³

Қазақстан Республикасы жылу және суықпен жабдықтау үшін энергия көздерін альтернативті қолдануда энергияны үнемдейтін жылу сорғыш технологиясын қолдану

¹Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ.

²С. Торайгыров атындағы

Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.

³Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Материал 13.02.17 баспаға түсті.

A. S. Alimgazin¹, A. N. Berguzinov², A. S. Rasmukhametova³

Application of energy-saving heat pump technologies with the use of alternative energy sources for heat and cold supply of the RK facilities

¹L. N. Gumilyov Eurasian National University, Astana;

²S. Toraihyurov Pavlodar State University, Pavlodar;

³Almaty University of Power Engineering & Telecommunications, Almaty.

Material received on 13.02.17.

Мақалада Қазақстан Республикасы жылу және суықпен жабдықтау үшін энергия көздерін альтернативті қолдануда энергияны үнемдейтін жылу сорғыш технологиясын қолдану қарастырылған.

Вестник ПГУ, ISSN: 1811-1858. Серия энергетическая. №1. 2017
The article discusses the possibility of the use of energy-efficient heat pump technologies using alternative energy sources for heat and cold supply of the RK facilities.

УДК 621.3

О. А. Андреева¹, А. К. Исаев²

¹к.т.в.с доцент; ²магистрант, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар
e-mail: ¹andreeva.oa@mail.ru; ²isaevargyn@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

В статье представлены проблемы гидроэнергетики, а также пути их решения, альтернативные способы использования. Были выделены основные направления по решению проблем. Осуществлено исследование наиболее значимых и актуальных проблем на данное время. Приведены результаты исследования и выводы.

Ключевые слова: экологические проблемы ГЭС, гидроэнергетика, водохранилище, гидростроительство, воздействие на окружающую среду, гидроаккумулирующие электростанции.

ВВЕДЕНИЕ

Гидроэнергетика является важнейшей структурой в энергетической отрасли. Более 20 % промышленно-производственных фондов сосредоточено на ГЭС. ГЭС выполняют различные функции в общей системе энергообеспечения. Гидроэлектростанции благодаря своим высоким маневренным возможностям все больше используются для перекрывания неравномерного режима мощности в электросетях. Значительным преимуществом гидроэнергетики является восстанавливаемость гидроэнергетических ресурсов. Многолетний опыт использование энергии водобашел и недостаток гидроэнергетике. В этой работе эти проблемы предлагается решать следующим образом.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Важнейшая особенность гидроэнергетических ресурсов по сравнению с топливно-энергетическими ресурсами – их непрерывная возобновляемость. Отсутствие потребности в топливе для ГЭС определяет низкую себестоимость вырабатываемой на ГЭС электроэнергии. Поэтому

сооружению ГЭС, несмотря на значительные удельные капиталовложения на 1 кВт установленной мощности и продолжительные сроки строительства, придаётся большое значение, особенно когда это связано с размещением электростанций в труднодоступных районах.

Гидроэлектростанция – это комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию. ГЭС состоит из последовательной цепи гидротехнических сооружений, обеспечивающих необходимую концентрацию потока воды и создание напора, и энергетического оборудования, преобразующего энергию движущейся под напором воды в механическую энергию вращения, которая, в свою очередь, преобразуется в электрическую энергию.

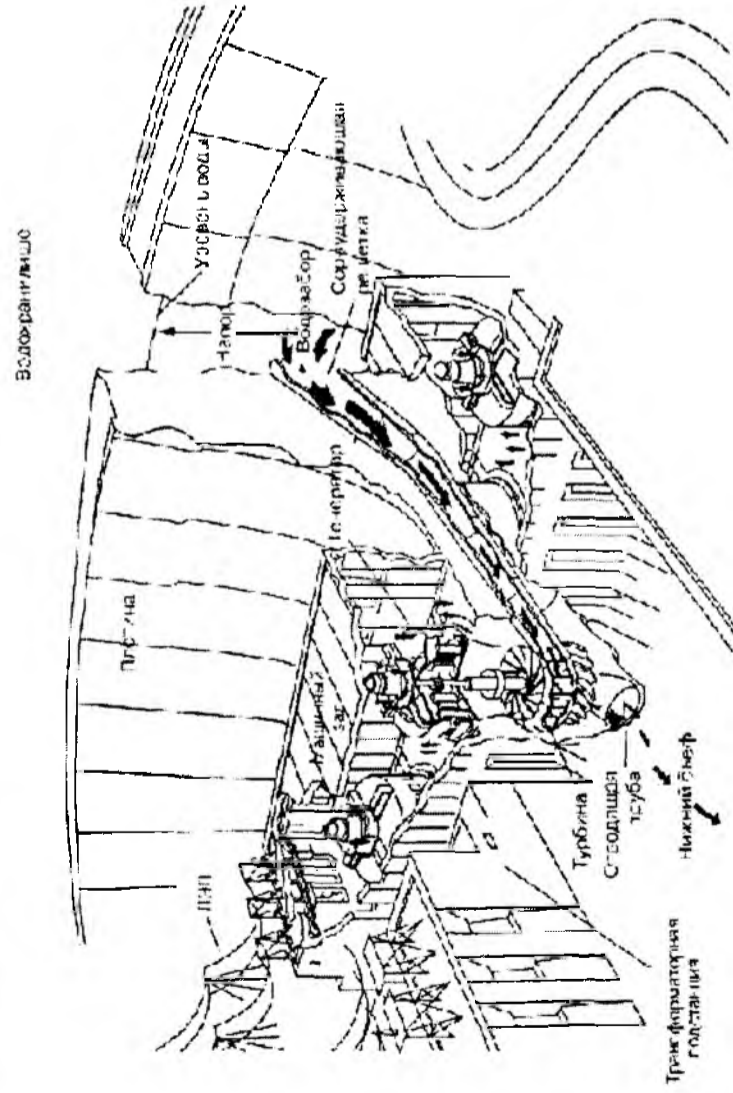


Рисунок 1 – Схема ГЭС

Несмотря на относительно дешёвую энергию, получаемую за счёт гидроресурсов, доля их в энергетическом балансе постепенно уменьшается. Это связано как с исчерпанием наиболее дешёвых ресурсов, так и с большой территориальной ёмкостью равнинных водохранилищ. Считается, что в перспективе мировое производство энергии ГЭС не будет превышать 5 % от общей.

Одной из важнейших причин уменьшения доли энергии, получаемой на ГЭС, является мощное воздействие всех этапов строительства и эксплуатации гидросооружений на окружающую среду (табл. 1).

По данным исследований целого ряда авторов, одним из важнейших воздействий гидроэнергетики на окружающую среду является отчуждение значительных площадей плодородных (пойменных) земель под водохранилища.

Значительные площади земель вблизи водохранилищ испытывают подтопление в результате повышения уровня грунтовых вод. Эти земли, как правило, переходят в категорию заболоченных. В равнинных условиях подтопленные земли могут составлять 10 % и более от затопленных. Уничтожение земель и свойственных им экосистем происходит также в результате их разрушения водой (абразии) при формировании береговой линии. Абразионные процессы обычно продолжаются десятилетиями, имеют следствием переработку больших масс почвогрунтов, загрязнение вод, заиливание водохранилищ. Таким образом, со строительством водохранилищ связано резкое нарушение гидрологического режима рек, свойственных им экосистем и видового состава гидробионтов.

В водохранилищах резко усиливается прогревание вод, что интенсифицирует потерю ими кислорода и другие процессы, обуславливаемые тепловым загрязнением. Последнее, совместно с накоплением биогенных веществ, создаёт условия для зарастания водоемов и интенсивного развития водорослей, в том числе и ядовитых сине-зеленых. По этим причинам, а также вследствие медленной обновляемости вод резко снижается их способность к самоочищению.

Ухудшение качества воды ведет к гибели многих ее обитателей. Возрастает заболеваемость рыбного стада, особенно поражаемость гельминтами. Снижаются вкусовые качества обитателей водной среды.

Нарушаются пути миграции рыб, идет разрушение кормовых угодий, нерестилищ и т. п. Волга во многом потеряла свое значение как нерестилище для осетровых Каспия после строительства на ней каскада ГЭС.

В конечном счете, перекрываемые водохранилищами речные системы из транзитных превращаются в транзитноаккумулятивные. Кроме биогенных веществ здесь аккумулируются тяжелые металлы, радиоактивные элементы и многие ядохимикаты с длительным периодом жизни. Продукты аккумуляции делают проблематичной возможность использования территорий, занимаемых водохранилищами, после их ликвидации.

Водохранилища оказывают замкнутое влияние на атмосферные процессы. Например, в засушливых (аридных) районах испарение с поверхности водохранилищ превышает испарение с равновеликой поверхности суши в десятки раз.

С повышенным испарением связано понижение температуры воздуха, увеличение туманных явлений. Различие тепловых балансов водохранилищ и прилегающей суши обуславливает формирование местных ветров типа

бризов. Эти, а также другие явления имеют следствием смену экосистем (не всегда положительную), изменение погоды. В ряде случаев в зоне водохранилищ приходится менять направление сельского хозяйства. Например, в южных районах нашей страны некоторые теплолюбивые культуры (бахчевые) не успевают вызреть, повышается заболеваемость растений, ухудшается качество продукции.

Таблица 1 – Комплексное воздействие предприятий гидроэнергетики на окружающую среду

Технологический процесс	Влияние на элементы среды и биоту	Причины ценных реакций	Экосистемы и человека	Текущая вода (река) -> водохранилище -> накопление химических веществ (эвтрофикация) -> плывущее зарастание водоема (цветение) -> обогащение органикой -> обескислороживание экосистемы -> пресращение экосистемы транзитного типа в аккумулятивноэвтрофную -> порча воды -> болезни рыб -> потеря пищевых или вкусовых свойств воды и продуктов промысла
Воздух	Почвы и грунты	Воды	Экосистемы и человека	Текущая вода (река) -> водохранилище -> накопление химических веществ (эвтрофикация) -> плывущее зарастание водоема (цветение) -> обогащение органикой -> обескислороживание экосистемы -> пресращение экосистемы транзитного типа в аккумулятивноэвтрофную -> порча воды -> болезни рыб -> потеря пищевых или вкусовых свойств воды и продуктов промысла
Строительство ГЭС	Разрушение почвы и грунтов на строительных площадках, подсыпание путей, хозяйственных объектов и т.п.; перемещение больших масс грунтов, особенно при строительстве плотин и обваловании водохранилищ	Аэрозольное загрязнение продуктами разрушения почв, строительными материалами (особенно цементом); химическое - в небольших объемах в основном от работы техники, предприятий, строительных обваловании водохранилищ	Некоторые нарушения режима и загромождение мест строительства (обводные каналы и т.п.)	Частичное разрушение экосистем и их элементов (растительности, почв), фактор бесплодия для животных, птиц, насекомых и т.п. Влияние на человека в основном через изменение среды и социальные факторы

Заполнение водохранилищ	Уход под воду пойменных земель (затопление), осушение пойменных земель в прибрежной зоне (подтопление, заблажи-вание).	Дополнительное наварание с чаши водохранилищ	Смена текущих вод на застойные, неподвижные	Польное уничтожение сухопутных экосистем (смерель лесов или их гибель, от подтопления, часто оставление всей биомассы в зоне затопления), смена прибрежных экосистем. Непосредственное переселение людей из зоны затопления, социальная издержка	Давление водных масс на ложе водохранилищ -> иптеификация сейсмических явлений
Работа ГЭС	То же, что и при затоплении, а также многолетнее разрушение береговой линии (абразия), формирование новых типов почв в прибрежной зоне	Повышение влажности, понижение температур туманы, местные ветры, часто неприятный запах от линии организических остатков	Загрязнение в результате стоков с водосборов и разложения биомассы органики, почв, растительных остатков, древесных и т.п., образование фисолов, накопление биомассы и других веществ, усиленное прогревание, особенно мелководий (тепловое загрязнение) -> эвтрофикация, цветение, потеря кислорода, накопление тяжелых металлов, ила, радионуклидных и других веществ, порча воды	Формирование новых экосистем (в основном луговых и болотных) в зоне подтопления, зарастание водоемов, нарушение миграции рыб и других гидробионтов, омега более мелких видов, менее ценными; заболелания рыб (гельминты и другие паразиты), забивание жаберных щелей рыб водорослями, разрушение нерестилищ. Потери вкусовых качеств рыб. Увеличение вероятности заболелания людей при контакте с водными массами (купание и т.п.) и продуктами промысла	

Один из основных недостатков – это неравномерность естественного стока рек. Решение этой проблемы – создание водохранилищ, регулирующих сток. Но создание водохранилищ влечет за собой ряд негативных для окружающей среды последствий. Водоемы влияют на природный режим рек, поскольку изменяют их гидрологический и температурный режим, затопливают большие территории, вызывают оползневые процессы, перестройку сельского хозяйства и природных экологических систем. Влияние водохранилища проявляется не только у самого водоема, но также выше и ниже по течению, в дельтовых участках, а иногда и в прибрежной

морской зоне. Так, многие из специалистов убеждены, что высотная плотина известной Асуанской ГЭС, которая почти полностью обеспечивает Египет электроэнергией, «ответственна» за отмирание рыболовства на Ниле и сокращение на 80 % популяции сардин в Средиземном море.

Эффективным способом уменьшения затопления территорий является увеличение количества ГЭС в каскаде с уменьшением на каждой ступени напора и, следовательно, зеркала водохранилищ. Несмотря на снижение энергетических показателей и уменьшение регулирующих возможностей возрастания стоимости, низконапорные гидроузлы, обеспечивающие минимальные затопления земель, лежат в основе всех современных разработок.

Одним из возможных направлений применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для экономики топливно-энергетических ресурсов является использование гидроэнергетического потенциала малых рек.

Очевидно, что стоимость электроэнергии, выработанной на малых и микро ГЭС, уже сейчас ниже стоимости электроэнергии, выработанной на традиционных типах электростанций, в том числе на газотурбинных, ветровых, АЭС и ТЭС. К тому же из-за постоянно растущих цен на энергоносители стоимость электроэнергии на традиционных электростанциях постоянно повышается. Использование энергии воды, а в данном случае гидроэнергетического потенциала малых рек будет способствовать децентрализации объединенной энергетической системы и улучшению энергоснабжения отдаленных и труднодоступных районов сельской местности. Именно таким путем пошли страны Евросоюза.

Интерес к альтернативным источникам энергии в последнее время стал особенно высоким в мире. Это обусловлено возрастающей потребностью глобальной экономики в энергии, ограниченностью запасов углеводородных ресурсов и все более осознаваемая необходимость поиска других новых источников.

Главными причинами, обусловивших развитие альтернативной энергии, выступают обеспечение энергетической безопасности, сохранение окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, завоевание мировых рынков возобновляемых источников энергии, сохранение запасов собственных энергоресурсов для будущих поколений, а также увеличение потребления сырья для неэнергетического использования топлива.

Основная задача альтернативной энергетики - увеличение доли возобновляемых источников энергии (малые гидроэлектростанции, солнечные установки) в энергобалансе страны.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в течение последних лет позиционируются Казахстаном в качестве одного из векторов развития

энергетического комплекса. Об этом свидетельствуют и усиление внимания к процессу их внедрения со стороны государства и ряда бизнес структур. Однако формирование устойчивого комплекса ВИЭ в Казахстане обуславливает значительные финансовые и технологические вливания при непосредственном участии государства, без которых возобновляемая энергетика останется на фактически нулевом уровне.

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 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. В отличие от других экологически безопасных возобновляемых источников электроэнергии, таких как солнце, ветер, малая гидроэнергетика практически не зависит от погодных условий и способна обеспечить устойчивую подачу дешевой электроэнергии потребителю. Еще одно преимущество малой энергетики – экономичность. В условиях, когда природные источники энергии – нефть, уголь, газ – истощаются, постоянно дорожают, использование дешевой, доступной, возобновляемой энергии рек, особенно малых, позволяет вырабатывать дешевую электроэнергию. К тому же сооружение объектов малой гидроэнергетики низкозатратно и быстро окупается.

ВЫВОДЫ

1 Установлено, что несмотря на дешевизну гидроэлектроэнергии, следует переходить на альтернативные источники энергии и атомные электростанции.

2 Одним из эффективных способов решения экологической проблемы ГЭС является создание водохранилищ, регулирующих сток.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Гальперин, М. В. Общая экология.
- 2 Николайкин, Н. И., Николайкина, Н. Е., Мелехова, О. П. Экология, 2003. – 624 с.
- 3 Другов, Ю. С., Беликов, А. Б., Дьякова, Г. А., Тульчинский, В. М. Методы анализа загрязнений воздуха, 1984. – 384 с.

- 4 Гольцман, В. Х. Расчет зданий ГЭС и водосливных плотин. – 1968.
 5 Ильиных, И. И. Гидроэлектростанции. – 1988.
 6 Кажинский, Б. Б. Гидроэлектрические и ветроэлектрические станции малой мощности. – 1946. – 135 с.
 7 Михайлова, Л. П. «Малая гидроэнергетика». – 1989.
 8 Соколов, Д. А. Использование водной энергии. – 1979.
 9 Комаров, Д. Т. Повышение надежности электроснабжения средствами автоматизации. Обзор. – М. : Информэнерго, 1979.

Материал поступил в редакцию 13.02.17.

О. А. Андреева, А. К. Исаяев

Электр энергиясының қазіргі мәселелері

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
 Материал 13.02.17 баспаға түсті.

O. A. Andreeva, A. K. Isaev

Modern problems of electric power industry

S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar,
 Material received on 13.02.17.

Мақала гидроэнергетикалық проблемаларын және оларды шешу, бағамалы пайдалану ұсынады. Бұл мәселелерді шешу үшін негізгі бағыттарын анықтады. Ол қазіргі уақытта ең маңызды және өзекті мәселелерін зерттеу жүргізген. Зерттеу және қорытынды нәтижелері көрсетілген.

The article presents the problems of hydropower engineering, as well as the ways of their solution, alternative methods of using them. The main directions for solving the problems were identified. The research of the most significant and actual problems at the given time has been carried out. The results of the study and conclusions are presented.

УДК 621.3

К. Ш. Арынгазин¹, С. Л. Роев², А. Б. Дюсенгалиев²

¹к.т.н., профессор; ²магистранты, Павлодарский государственный университет имени С. Торайғырова, г. Павлодар

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ВНЕШНЕЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ (ТРУБОЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР) ЗОЛЫ И ШЛАКА ДО ЗОЛОТВАЛА НА ТЭЦ

В данной статье разрабатывается система внешней транспортировки золы и шлама до золотоотвала ТЭЦ на базе труболенточного конвейера.

Ключевые слова: ТЭС, ТЭЦ, золотоотвал, труболенточный конвейер, золошлакоудаление.

ВВЕДЕНИЕ

В Казахстане на сегодняшний день 72 % электроэнергии вырабатывают 37 тепловых электростанций, работающих на углях Экибастузского, Майкубинского, Тургайского и Карагандинского бассейнов. Вся зола на этих электростанциях транспортируется гидроперевозом на золотоотвал, где происходит ее захоронение.

В Европе захоронению подвергаются только 15 % золы, в то время как в Казахстане на золотоотвалы отправляется 98 % золы. Основная причина невозможность использования золы в Казахстане заключается в системе ее удаления и транспортировки, а также отсутствие стимула со стороны государственного регулирования. На 95 % угольных тепловых станций эксплуатируются системы гидрозолоудаления, пройдя которую зола становится непригодной для дальнейшего использования в строительной промышленности.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Одной из злободневных проблем, связанных с угольными ТЭС являются золотоотвалы. Мало того что для их обустройства требуются значительные территории, они ещё и являются очагами скопления тяжёлых металлов и обладают повышенной радиоактивностью. Тяжёлые металлы и радиация попадают в окружающую среду, либо воздушным путём, либо с грунтовой водой. Кроме того, ТЭС загрязняют водоёмы, сбрасывая в них тёплую воду,