

Список литературы

1. Гидроэнергетические установки / под ред. Д.С. Щавелева. – Л.: Энергия, 1972. – 392 с.
2. Абдурашитов Ш.Р. Общая энергетика. – Уфа: УГАТУ, 2006. – 334 с.
3. Беляков Ю.П., Рахимов К.Р. Малая гидроэнергетика Кыргызстана. – Бишкек, 2009. – С. 84.
4. Рахимов К.Р., Беляков Ю.П. Гидроэнергетика Кыргызстана. – Бишкек: КГТУ, 2006. – С. 74.
5. Карелин В.Я. Сооружение и оборудование малых гидроэлектростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – С. 85.
6. Михайлова Л.П. Малая гидроэнергетика. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – С. 344.
7. Маматканов Д.М., Божанова А.В., Романовский В.В. Водные ресурсы Кыргызстана на современном этапе. – Бишкек: Илим, 2006. – С. 244.
8. Асинхронизированные синхронные генераторы для ветроэлектростанций и малых ГЭС Таджикистан / Н.И. Смолин, О.О. Султонов, Д.Ю. Гулов, Б.И. Косимов // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: материалы I Всероссийской научно-практической конференции (28 сентября 2017 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 100-105.

УДК 621.3

О ВОДНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМАХ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

К.Р. Рахимов, Н.М. Раупов

Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова,
г. Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. Даны рекомендации по использованию водных ресурсов в Центральной Азии. Авторами рассмотрены оценка гидроэнергетического потенциала Кыргызстана и Таджикистана с учетом рационального использования водных ресурсов. Очень важную роль играют реки Кыргызстана и Таджикистана для ирригации в Казахстане и Узбекистане. Есть много сложных вопросов согласования потребностей в воде для выработки электроэнергии и обеспечения ирригации. Большой проблемой является проблема Аральского моря. В связи с большими водозаборами для орошения полей, меньше стало поступать воды в это море, поэтому площадь моря стало сильно сокращаться. Эта проблема сильно беспокоит наших соседей Узбекистан и Казахстан. Президент Узбекистана полагает, что воды меньше поступает в Аральское море из-за строительства гидроэлектростанций в Кыргызстане и Таджикистане.

Ключевые слова: гидроэнергетические ресурсы, строительство, гидроэлектростанции, ирригации, выработка, экономичность, надёжность, эффективность, водохранилища, ГЭС, реки.

ABOUT WATER-ENERGY PROBLEMS IN CENTRAL ASIA

K.R. Rakhimov, N.M. Raupov

Kyrgyz State Technical University I. Razakova, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract. Recommendations on the use of water resources in Central Asia are given. The authors considered the assessment of the hydropower potential of Kyrgyzstan and Tajikistan, taking into account the rational use of water resources. A very important role is played by the rivers of Kyrgyzstan and Tajikistan for irrigation in Kazakhstan and Uzbekistan. There are many difficult

issues in reconciling water requirements for generating electricity and providing irrigation. A big problem is the problem of the Aral Sea. Due to large water intakes for irrigation of the fields, less water began to flow into this sea, so the area of the sea began to decline drastically. This problem worries our neighbors Uzbekistan and Kazakhstan. The President of Uzbekistan believes that water flows to the Aral Sea less because of the construction of hydroelectric stations in Kyrgyzstan and Tajikistan.

Keywords: hydropower resources, construction, hydroelectric power stations, irrigation, production, economy, reliability, efficiency, reservoirs, hydroelectric power stations, rivers.

Таджикистан является горной страной, не имеющей выхода к морю. Население республики составляет 7,8 млн, человек и за последние 10 лет увеличилось почти на 25%.

В Таджикистане единственным доступным промышленному освоению энергоресурсом является гидроэнергия. Его запасы практически неограниченны, 527 млрд. кВт х ч. в год, из которых сегодня осваивается только порядка 16 млрд. кВт х ч. При этом в республике имеется огромное количество рек, от крупных до самых мелких, поэтому теоретически возможно обеспечить устойчивое, бездефицитное энергоснабжение, как строительством одной или нескольких крупных станций с передачей их энергии во все регионы стране, однако развитие энергосистем и строительство крупных ГЭС привели к снижению стоимости электроэнергии и неконкурентоспособности малых ГЭС из-за больших эксплуатационных расходов [2].

Кыргызстан занимает двадцатое место в мире и пятое среди республик бывшего СССР по объёмам воды на душу населения. Важнейшее богатство Кыргызстана - это реки, питаемые ледниками, снежниками и грунтовыми водами. Вечные снега и ледники занимают 4,2% территории республики, являются огромными хранилищами пресной воды. Её запасы оцениваются в 650 млрд. куб. метров. Реки Кыргызстана, протекая по крутым ущельям, являются неиссякаемыми источниками гидроэнергии, по запасам которой Кыргызстан занимает третье место среди стран СНГ. По последним данным общие потенциальные ресурсы водной энергии в республике составляют 162,5 млрд. кВт х ч. [1; 3; 4]. В настоящее время производится в год порядка 10-12 млрд. кВт х ч электроэнергии на гидростанциях республики, что составляет всего 8 – 8,5% от валового потенциала, в то время как в развитых странах используют до 80 – 90% потенциала. Реки Кыргызстана и Таджикистана являются основными источниками воды во всём Центральноазиатском регионе (ЦАР) и эти республики являются самыми богатыми по водноэнергетическим ресурсам. Однако они же являются энергодефицитными республиками в ЦАР. В соседних республиках электроэнергия вырабатывается в основном на тепловых электростанциях, поэтому гидростанции Кыргызстана и Таджикистана, как маневренные станции, покрывают пиковые нагрузки Казахстана и Узбекистана. В советское время пиковая мощность дополнительно оплачивалась, она для энергосистемы играет большую роль.

Очень важную роль играют реки Кыргызстана и Таджикистана для ирригации в Казахстане и Узбекистане. Есть много сложных вопросов согласования потребностей в воде для выработки электроэнергии и обеспечения ирригации.

Для ирригации вода нужна в основном в летнее время, в то время как для выработки электроэнергии вода нужна в основном в зимнее время. В советское время все планировалось, строилось во всех республиках взаимосвязано. После распада Советского Союза возник целый ряд проблем по совместному и комплексному использованию водных и энергетических ресурсов.

В электроэнергетике государств Центральной Азии после развала Советского Союза сложилась тяжелая и во многом противоречивая ситуация. Произошла дезинтеграция. Каждое государство, обладая богатыми запасами энергетических ресурсов, в условиях суверенитета стремится к энергетической независимости с максимальным использованием собственных ресурсов. В результате снизилась экономическая эффективность и надежность работы энергосистем в Объединенной энергосистеме (ОЭС) Центральной Азии [5; 6]. Нарушился оптимальный режим работы гидравлических и тепловых электростанций в этой системе, и соответственно, слаженное функционирование топливно – энергетических отраслей и водохозяйственных комплексов региона. За последние годы отлаженный механизм нарушен из-за того, что межведомственные противоречия переросли в межгосударственные. Нарушился принцип обеспечения экономичности и надежности выработки и потребления электроэнергии с учетом обеспечения потребностей ирригации. Гидроэлектростанции Кыргызстана и Таджикистана стали максимально работать в зимнее время для удовлетворения своих нужд, что вызывает значительную сработку запасов воды. Так Токтогулское водохранилище почти потеряло свою роль как важнейший регулятор стока реки Сыр-Дарья. Вместо того, чтобы в зимнее время накапливать воду для ирригации, Кыргызстан вынужден сбрасывать воду в это время для выработки электроэнергии. Это вода переполняет Чардарьинское водохранилище и приходится с него сбрасывать воду в никуда (в Арнасайское понижение), которое никак не может быть использовано.

Для решения водно-энергетических проблем необходимы межгосударственные соглашения, по которым должно предусматриваться компенсация Кыргызстану за накопленную воду в Токтогулском водохранилище в зимний период со стороны соседних государств. Необходимо обосновать объемы и режим попусков в зимний период, восстановить и сохранить роль Токтогулского гидроузла для реки Сыр-Дарья. Это касается и Нурекского водохранилища для Аму-Дарьи. Мы должны отпускать воду по ирригационному режиму, взамен нам по нашему графику соседи должны отпускать нам электроэнергию или определенный объем топлива. За отпуск воды сверх среднего стока в летнее время (в период ирригации) за каждый кубометр воды предлагается ввести оплату соседями по стоимости одного киловатт-часа электроэнергии. Это помимо того, что энергия, вырабатываемая в вегетационный период должна приобретаться соседями по договорной цене.

Большой проблемой является проблема Аральского моря. В связи с большими водозаборами для орошения полей, меньше стало поступать воды в это море, поэтому площадь моря стало сильно сокращаться. Эта проблема сильно беспокоит наших соседей Узбекистан и Казахстан. Президент Узбеки-

стана полагает, что воды меньше поступает в Аральское море из-за строительства гидроэлектростанций в Кыргызстане и Таджикистане. Так ли это.

В начальный период накопления воды в водохранилище имеет место некоторое уменьшение стока реки, однако эта накопленная вода потом целиком сбрасывается в эту же реку. Никто не забирает ни одного кубометра воды, например, с Токтогульского водохранилища. Наоборот это водохранилище оказывает огромную помощь для ирригации нашим соседям. По наблюдениям за последние 100 лет сток реки Нарын в некоторые годы снижался в 3-4 раза. В эти годы наши соседи терпели бы многомиллиардные потери за счет пересыхания полей и огромнейшего недобора урожая. За счет многолетнего перерегулирования стока это водохранилище в маловодные годы отпускает намного больше воды, чем поступает, спасая поля от засухи.

Другая роль Токтогульского водохранилища в том, что оно спасает от наводнений Ферганскую долину, которые могли бы не раз снести ирригационные сооружения, нанести на поля песок, валуны, принести очень большие социальные последствия для населения

Соседи опасаются дефицита поливной воды, что нанесет ущерб хлопководству – главной экспортной статье, а также возможных техногенных катастроф из-за, того, что строительство плотин ведется в зоне с высокой сейсмичностью и экологическими изменениями, в связи с предполагаемыми нарушениями водного баланса. Как выше нами сказано, плотины способствуют смягчению дефицита воды. При проектировании Токтогульского водохранилища учтен самый высокий балл сейсмичности. При любой катастрофе выше этого водохранилища, она вместит любой самый высокий объем сброса воды.

В последнее время официальный Ташкент выступает с резкой критикой проектов строительства в регионе крупных ГЭС. Узбекистан заявляет о необходимости проведения международной экспертизы проектов Камбаратинской и Рогунской гидроэлектростанций. Строительство Камбаратинской ГЭС -2 никоим образом не уменьшит воду в Сыр-Дарье, эта деривационная станция, с небольшим водохранилищем. Эта ГЭС расположена выше Токтогульского водохранилища. Сбрасываемая вода с этой ГЭС затем перерегулируется в названном водохранилище. Эта ГЭС позволит больше накапливать воды для ирригации за счет меньшего сброса воды с Токтогулки. Строительство Камбаратинской ГЭС-1, находящегося выше Камбараты -2 будет иметь полезный объем водохранилища 3,4 млрд.м³. Ни один литр воды не будут забираться с этого водохранилища. Эта ГЭС позволит уменьшить сброс воды с Токтогульского водохранилища в зимнее время. Намечаемые к строительству, в будущем все ГЭС находятся выше Токтогульского водохранилища, так что они никак не могут повлиять на регулирование стока реки Сыр-Дарья.

Для решения проблемы Арала соседям необходимо уменьшить расходы воды на ирригацию. Шире использовать капельное орошение. Необходимо решить проблемы рек Талас, Чу и других рек, воды которых уходят в песок.

Перед государствами ЦАР стоит проблема поиска новых путей интеграции и сотрудничества для быстрее развития экономик. Практикует-

ся составление Соглашений между государствами ЦАР по совместному и комплексному использованию водно-энергетических ресурсов Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ. Однако ввиду отсутствия механизмов компенсации сторонами ущербов вследствие несоблюдения условий соглашений, они не выполняются. Имеются очень большие сложности водных проблем в регионе и трудности переговорных процессов, связанных с ними. Некоторые отмечают постепенное сближение позиций стран Центральной Азии при решении водных проблем. Можно надеяться, что Центрально азиатские страны смогут решить вопросы регулирования стоков главных рек региона, оптимизации режимов работы электрических станций, взаиморасчетов за энергоресурсы и другие.

Гидростанции в Кыргызстане и Таджикистане должны строиться, с еще большими темпами. Реки должны работать. Энергия их зря пропадает, превращаясь в ноль. Некоторое взаимопонимание со стороны Казахстана имеется. Выделяют топливо для тепловых станций, чтобы мы меньше сбрасывали воду в зимнее время для выработки электроэнергии. Выделяют средства для эксплуатации ирригационных водохранилищ.

Узбекистан ежегодно пугает выходом из единой энергосистемы Центральной Азии, хотя это ничего хорошего им не принесет. Это может принести только большие проблемы для всех. При отключении линий электропередач, связывающих нашу энергосистему с их энергосистемой, надо будет закрыть наши ГЭС, так как они почти все работают на Узбекистан. В этом случае они останутся без воды. Во всем мире энергосистемы соседних стран соединены в общую систему, и никто не угрожает другому. Совместная работа всегда выгодна для всех.

Узбекистан постоянно пугает отключением газа. В одну тяжелую зиму отключали. Все потребители газа перешли на электроплитки. Горели кабели, перегревались трансформаторы и выходили из строя. Часть населения осталась также без электричества.

Что может дать международная экспертиза проектов крупных ГЭС? Она может дать рекомендации по согласованию комплексного использования рек. Кыргызстан и Таджикистан не прекратят строить, и дальше будут строить гидростанции.

Список литературы

1. Рахимов К.Р., Беляков Ю.П. Гидроэнергетика Кыргызстана. – Бишкек, 2006. – С. 100.
2. Беляков Ю.П., Рахимов К.Р. Малая гидроэнергетика Кыргызстана. – Бишкек, 2009. – С. 84.
3. Рахимов К.Р., Беляков Ю.П. Гидроэнергетика Кыргызстана. – Бишкек: КГТУ, 2006. – С. 74.
4. Карелин В.Я., Сооружение и оборудование малых гидростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – С. 288.

5. Маматканов Д.М., Божанова А.В., Романовский В.В. Водные ресурсы Кыргызстана на современном этапе. – Бишкек: Илим, 2006. – С. 344.

6. Ясинский В., Мироненков А., Сарсембеков Т. Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ: аналитический обзор ЕАБР. – Алматы, 2011. – 36 с.

7. Асинхронизированные синхронные генераторы для ветроэлектростанций и малых ГЭС Таджикистан / Н.И. Смолин, О.О. Султонов, Д.Ю. Гулов, Б.И. Косимов // Приоритетные направления развития энергетики в АПК: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции (28 сентября 2017 г.) – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2017. – С. 100-105.

УДК 658.264 (470.55)

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ТЕПЛОНАСОСНЫХ УСТАНОВОК В СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

О.С. Пташкина-Гирина, О.А. Гусева, О.С Волкова

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»,
г. Челябинск

Аннотация. В статье приведен опыт эксплуатации теплонасосных установок на Южном Урале, обозначены преимущества внедрения данной технологии в систему теплоснабжения сельских потребителей, представлены рекомендации устранения недостатков, возникающих в период эксплуатации.

Ключевые слова: Теплонасосная установка, автономное теплоснабжение, возобновляемые источники энергии, тепловая энергия земли, тепловая энергия озер.

EXPERIENCE OF IMPLEMENTING HEAT PUMP SYSTEMS IN HEATING SYSTEMS OF BUILDINGS IN THE CHELYABINSK REGION

O.S. Ptashkina-Girina, O.A. Guseva, O.S. Volkova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«South-Ural State Agrarian University», Chelyabinsk

Abstract. The article presents the experience of operation of heat pump installations in the Southern Urals, the benefits of implementing this technology in the heating system of the rural consumers, the recommendations address deficiencies that arise during the operation.

Keywords: Heat pump installation, autonomous heat supply, renewable energy, thermal energy of the earth, thermal energy lakes

Затраты на теплоснабжение зданий напрямую зависят от климатических особенностей региона потребителя. В районах городской застройки большинство систем отопления централизованы, запитаны от теплоэлектростанций или крупных котельных. В отдаленных районах и небольших населенных пунктах, как правило, сельских поселениях, энергоснабжение осу-