

УДК: 621.311.1

Элчиева Малика Сайталиевна - к.э.н., доцент,
Дьячков Юрий Анатольевич – магистрант,
Ошский технологический университет
yurok19750224@rambler.ru

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ВЛЭП 500кВ

В статье рассмотрены вопросы обоснования необходимости улучшения пропускной способности воздушных линий электропередачи напряжением 500 Кв.

Ключевые слова: электроэнергетическая система, воздушная линия, пропускная способность, электроэнергия.

Элчиева Малика Сайталиевна – э.и.к., доцент,
Дьячков Юрий Анатольевич – магистрант,
Ош технологиялык университети

500кВ АБА ЭЛЕКТР ЧУБАЛГЫЛАРЫНЫН ӨТКӨРҮҮ ЖӨНДӨМДҮҮЛҮГҮН ЖОГОРУЛАТУУНУ ЗАРЫЛДЫГЫН НЕГИЗДӨӨ

Макалада 500кВ чыналуудагы аба электр чубалгаларынын өткөрүү жөндөмдүүлүгүн жакшыруунун зарылдыгын негиздеген маселелер каралган.

Ачкыч сөздөр: электр энергетиканын система, аба чубалгысы, өткөрүү жөндөмдүүлүгү, электр энергиясы.

Elchieva Malika Saitalievna – candidate of
economical science, associate professor,
Diachkov Yurii - graduate student,
Osh technological university

SUBSTANTIATION OF THE NEED TO INCREASE THE CAPACITY OF 500 kV POWER TRANSMISSION LINE

The article discusses the substantiation of the need to improve the capacity of 500kV power transmission line.

Key words: electric power system, overhead line, carrying capacity, electricity.

Состояние и уровень развития электроэнергетической системы Кыргызстана, как в целом, так и отдельных, составляющих ее частей, является основным показателем уровня развития, как самой энергетической отрасли страны, так и государства в целом. Важной и неотъемлемой частью любого электроэнергетического комплекса страны являются его электрические сети и системы, выполняющие важную роль передачи электроэнергии от мест ее выработки к местам ее потребления. Электроэнергия стала основным фактором улучшения социальных условий населения и развития экономики страны в целом. Согласно последним данным, энергетическая отрасль обеспечивает 7 процентов ВВП государства [6].

Кыргызстан является государством, достаточно обеспеченным гидроэнергетическими ресурсами. В настоящее время в состав его энергосистемы

Известия ОшТУ, 2020, №1

входит 21 электростанция с общей установленной мощностью 3 591,27 тыс. кВт, в том числе 19 гидроэлектростанций с общей мощностью 2 953,27 тыс. кВт и две теплоэлектростанции, с общей мощностью 638,0 тыс. кВт. При этом более 90% электроэнергии вырабатывается на гидроэлектростанциях. Мощные ГЭС, сооруженные в нижнем течении реки Нарын, представляют собой каскад гидроэлектростанций. Каскад включает в себя Токтогульскую ГЭС (установленная мощность - 1200 тыс. кВт), Курпсайскую ГЭС (800 тыс. кВт), сооруженную в 1982 г и Уч-Курганскую ГЭС, сооруженную в 1962 г. Кроме того, из крупных ГЭС в республике функционируют Атбашинская ГЭС (40 тыс. кВт), Ташкумырская ГЭС (450 тыс. кВт) и Шамалдысайская ГЭС (240 тыс. кВт).

По гидроресурсам Кыргызстан занимает третье место среди стран СНГ после России и Таджикистана[1]. Его географическое расположение явилось причиной условного деления его энергосистемы на две части - юга и севера. При этом северная часть энергосистемы по балансам мощности является дефицитной (потребление составляет 2/3 от всей электроэнергии), а южная – избыточной (здесь вырабатывается 90% всей электроэнергии Кыргызстана). Согласно этому большая часть произведенной электроэнергии Кыргызстана нуждается в транспортировке (передаче) с юга (от мест ее основного производства) на север (в места ее наибольшего потребления). Транспортировка, выработанной электроэнергии, осуществляется воздушными линиями электропередачи (ЛЭП), важным ответственным звеном которых являются воздушные линии (ВЛ) высокого и сверхвысокого напряжений. Для Кыргызстана, на сегодняшний день, такими линиями являются ВЛ напряжением 500кВ «Датка-Кемин» и «Токтогульская ГЭС-Фрунзенская» по которым осуществляется передача электроэнергии с юга на север.

Многочисленные технико-экономические исследования, начатые еще во второй половине прошлого века, показывают, что общий потенциал производства электроэнергии в Кыргызстане, может оцениваться примерно в 168 млрд. кВт·ч., основная часть которого приходится на долю гидроэнергетических ресурсов в количестве 142,5 млрд. кВт·ч [1]. Освоение данного потенциала, в настоящее время, составляет порядка 10 % от этих возможностей. Из этого можно заключить, что экономически эффективный потенциал кыргызской гидроэнергетики в перспективе может составлять порядка 100 млрд. кВт·ч, что в 6,5 раз выше уровня производства электроэнергии в Кыргызстане, достигнутого на сегодняшний день.

Согласно последним исследованиям, годовая потребность республики в электроэнергии, в настоящее время, составляет 12,5 млрд. кВт ч, а ее производство составляет порядка 14-15 млрд.кВтч и они имеют тенденцию к увеличению. Основную часть производимой Кыргызстаном электроэнергии дает каскад Нарынских ГЭС, расположенной в бассейне реки Нарын. Уже в ближайшее время он сможет обеспечить дополнительный прирост мощности в 2200 МВт только за счет ввода в эксплуатацию и вывода на проектную мощность двух Камбаратинских ГЭС. Планируется в течении 11 лет ввести в эксплуатацию ГЭС Камбар-Ата-1 проектной мощностью 1900 МВт.

Мощность Токтогульской ГЭС (введена в эксплуатацию в 1976 г) на сегодняшний день составляет 1 200 МВт, а годовая выработка ею электроэнергии составляет около 6 млрд. кВт ч. В мае 2017 года начата первая фаза ее реабилитации. Завершение трех фаз реабилитации Токтогульской ГЭС к 2023 году позволит в итоге повысить ее мощность на 240 МВт. Это равноценно строительству еще одной новой ГЭС, подобной Камбар-Атинской ГЭС-2. Наряду с реабилитацией Токтогульской ГЭС, проводятся работы по реконструкции Ат-Башинской ГЭС, а так же ведутся работы по введению в эксплуатацию второго агрегата Камбар-Атинской ГЭС-2 и реконструкции Уч-Курганской ГЭС. В целом, в сфере гидроэнергетики, до 2023 года ожидается повышение вырабатываемой мощности на 400 МВт [6]. В отдаленной перспективе, с целью рационального использования гидроресурсов реки Нарын и трех ее притоков:

Кокомерен, Алабуги и Ат-Башы, предусмотрено сооружение еще шести каскадов ГЭС: Кокомеренского-3 ГЭС (1310 МВт), Казарманского-3 ГЭС (900 МВт), Верхненарынского-6 ГЭС (350 МВт), Куланакского-5 ГЭС (440 МВт), Ат-Башинского-6 ГЭС и Алабугинского-4 ГЭС и др.

В совокупности, из всех проведенных исследований, можно заключить, что освоение энергетического потенциала Кыргызстана путем введения новых мощностей и новых электрических станций, в перспективе до 2030 года, при интенсивном росте экономики страны и приростом электропотребления 4% в год, потребует соответствующего развития магистральных электрических сетей напряжением 500 кВ для передачи по ним выработанной избыточной электроэнергии с юга на север.

Проектирование и ведение в эксплуатацию новых мощностей укрепит потенциальные возможности кыргызской гидроэнергетики и в перспективе позволит рассматривать возможность крупномасштабного экспорта электроэнергии за рубеж. Передачей электроэнергии от производителя к распределительным компаниям занимается ОАО «НЭСК» (Национальная электрическая сеть Кыргызстана) на балансе которой находятся все ВЛ напряжением 500кВ, а непосредственное производство (выработка) электроэнергии происходит на ГЭС, которые принадлежат компании "Электрические станции". Поэтому приоритетными направлениями внешнеэкономической деятельности ОАО «Электрические станции» является поиск новых рынков сбыта и осуществления экспорта электроэнергии. Помимо этого, правительством КР поставлена задача обеспечения выхода национальной энергосистемы на региональный рынок и ее интеграцию в общую энергосистему ЕврАзЭС. А участие Кыргызстана в рамках проекта CASA-1000 по экспорту электроэнергии в разы повысит экспортный потенциал страны в государства Юго-Восточной Азии и в будущем позволит выйти на энергетический рынок Китайской Народной Республики.[6]

Анализ динамики роста производства электроэнергии в Кыргызстане за период с 2000 по 2019 год подтверждает вывод о наличии положительной динамики в отрасли – объём производства, а значит и потребления электроэнергии постоянно неуклонно растет (рис.1).

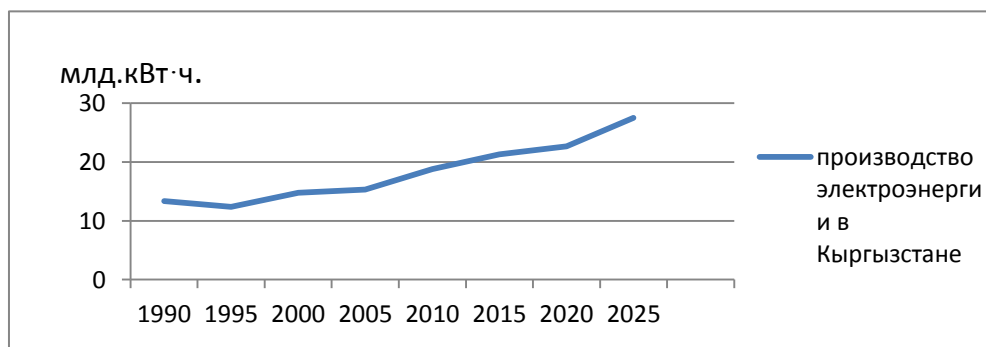


Рис.1. Динамика роста и стратегия развития производства электроэнергии в Кыргызстане

А значит, растут и увеличиваются передаваемые мощности по линиям напряжением 500кВ, которые несут основную нагрузку при передаче электроэнергии с юга, где происходит основное ее производство, на север республики, который потребляет большую ее часть. И такая тенденция в динамике производства, потребления и соответственно передаче электроэнергии, согласно прогнозам, в ближайшем будущем будет не только сохраняться, но и набирать еще большие обороты с каждым годом. А значит прогнозируется и динамичный рост передаваемых мощностей по ЛЭП, которые должны обеспечить передачу этих самых постоянно растущих мощностей с минимумом потерь при их транспортировке.

Связь Токтогульской ГЭС с энергосистемой осуществляется по двум высоковольтным ЛЭП напряжением 500 кВ. «Токтогульская ГЭС – Фрунзенская» и «Датка-Кемин». Нынешнее состояние пропускной способности ЛЭП «Токтогульская ГЭС – Фрунзенская» уже в ближайшее время не сможет обеспечить требуемый прирост электропотребления севера.

При этом для увеличения передачи электроэнергии на север была построена и введена в эксплуатацию новая ЛЭП «Датка-Кемин» протяженностью 404км, позволяющая присоединить мощности Камбаратинских ГЭС. Она связала север Кыргызстана с югом и позволила улучшить электроснабжение севера республики, а в перспективе позволит экспортировать электроэнергию в Центральную и Южную Азию или в Россию. Многие страны этих регионов имеют высокие темпы экономического роста, это объективно увеличивает их потребности в электроэнергии. В тоже время Таджикистан, Казахстан и Китай уже начали и ведут интенсивные работы по наращиванию и увеличению своих электроэнергетических возможностей. В связи с этим можно говорить о создании уже в ближайшей перспективе жесткой конкуренции на внешних рынках электроэнергетических поставок. Кыргызстан должен удержать и сохранить свой региональный электроэнергетический потенциал [1].

По данным Всемирного банка, рынок сбыта электроэнергии в направлении Южной Азии перспективен для Кыргызстана в летний период, когда Нижне-Нарынский каскад ГЭС работает в ирригационном режиме, и попутно вырабатываемая избыточная электроэнергия может передаваться в Таджикистан и далее в Пакистан. Минимальная цена за кыргызскую электроэнергию прогнозируется в 5 цент/кВт/ч при себестоимости 3 цента. Поэтому существующие потенциальные возможности гидроэнергетики страны позволяют рассматривать в перспективе возможность крупномасштабного экспорта электроэнергии.

В связи с этим возникает вопрос о необходимости увеличения пропускной способности существующих магистральных воздушных линий электропередачи напряжением 500кВ, обусловленной стремительным ростом потребления электроэнергии в настоящее время и в ближайшей перспективе, как у нас в стране, так и во всех странах Среднеазиатского и Азиатского регионов в целом.

На сегодняшний день у страны нет материальных ресурсов на строительство новых ЛЭП напряжением 500кВ. Кроме реализации проекта CASA 1000, который будет коммерческим и направлен на экспорт электроэнергии, Кыргызстан пока не намерен строить грандиозные линии электропередачи, подобные ЛЭП "Датка" — Кемин"[7]. Поэтому, основная нагрузка по транспортировке электроэнергии и возрастающих ее мощностей ложится на уже действующие ЛЭП напряжением 500кВ, которые являются наиболее ответственным звеном наших электрических сетей и нашей электроэнергетической системы в целом. Их техническое состояние под воздействием гололедно-ветровых нагрузок на все элементы ЛЭП в суровых горных и высокогорных условиях ухудшается и является одной из основных причин роста их повреждаемости. Это ведет к возрастанию их отказов, обусловленных старением материалов и климатическими воздействиями на ЛЭП на фоне растущей динамики производства и потребления электроэнергии. Строительство новых высоковольтных ЛЭП напряжением 500кВ является капиталоемким мероприятием и связано со значительными капиталовложениями. Например стоимость строительства 1 км линии 500 кВ на железобетонных опорах 3×АС300 на 2016 год составляло 10608 тыс.сом. Поэтому возникает необходимость увеличения пропускной способности уже существующих ЛЭП, что экономически более целесообразно и менее затратно, чем строительство новой линии. Согласно этому, одним из основных направлений развития гидроэнергетики будет обеспечение технического перевооружения и реконструкция действующих ЛЭП по которым производится передача и транспортировка всей произведенной республикой электрической энергии.

Постоянный рост нагрузок и прикрепление новых покупателей с перспективой на увеличение экспорта электроэнергии за рубеж требует от электроэнергетической системы Кыргызстана изменения параметров электрических сетей. В свою очередь, требования, предъявляемые к экономичности и экологичности, снижению сроков строительства ЛЭП, безопасности и охране от электромагнитных полей и помех так же требуют от Кыргызстана новых подходов к модернизации уже существующих воздушных линий электропередачи с целью улучшения их пропускной способности.

Выводы: Гидроэнергетический потенциал Кыргызстана высок (порядка 142 млрд. кВт.ч.). Его освоение является основной стратегией программы развития энергетики республики, которая располагает значительными гидроэнергетическими ресурсами. Только на реке Нарын и ее притоках можно построить еще 22 гидроэлектростанции с ежегодной выработкой электроэнергии более 30 млрд. кВт.ч.[1]. Недостаточное использование этих ресурсов (освоено около 10%) и постоянный прирост потребления электроэнергии внутри страны и за ее пределами, требует дальнейшего освоения их, с целью сохранения регионального электроэнергетического потенциала в условиях жесткой конкуренции на внешних рынках электроэнергетических поставок. Проектирование и ведение в эксплуатацию новых мощностей укрепит потенциальные возможности кыргызской гидроэнергетики и в перспективе позволит рассматривать возможность крупномасштабного экспорта электроэнергии за рубеж, что неизбежно приведет к увеличению передаваемой мощности по ЛЭП 500кВ, которые являются главным звеном в электроэнергетической системе Кыргызстана. Поэтому, для покрытия, растущих с каждым годом, собственных электроэнергетических потребностей и для увеличения экспорта электроэнергии за рубеж, республике потребуется либо строительство новых высоковольтных ЛЭП или модернизация уже существующих с целью увеличения их пропускной способности. Строительство новых высоковольтных ЛЭП напряжением 500кВ капиталоемкое мероприятие и связано со значительными капиталовложениями, а мероприятия по повышению пропускной способности уже существующих ЛЭП менее затратные, и поэтому, экономически более целесообразны. Предлагается увеличивать передаваемые мощности электроэнергии по уже введенным в эксплуатацию ВЛ напряжением 500кВ за счет улучшения их пропускной способности. Это обстоятельство делает вопрос необходимости улучшения пропускной способности действующих воздушных линий 500кВ для Кыргызстана актуальным в настоящее время и в перспективе.

Литература:

1. **Чудинов, И.** Стратегия развития энергетики Кыргызстана – цели, задачи, механизмы [Текст] // научная конференция «Реформа электроэнергетики Кыргызстана - пути повышения эффективности использования возобновляемых источников энергии» / И.Чудинов - Иссык-Куль 16-17.09.2007./ Республика Казахстан, 17 сентября 2007, 17:48 ИА REGNUM 1- <https://regnum.ru/news/polit/886082.html>
2. **Быстрицкий, Г.Ф.** Основы энергетики [Текст] / учебник для вузов // Кнорус, М., 2012,-278с.
3. **Умаров, С.** Роль инвестиций в обеспечении энергетической безопасности Кыргызстана [Текст] / С. Умаров, К. Абдуллаев // - Известия ОшТУ, 2015 № 2, С.250-253
4. **Герасименко, А.А.** Передача и распределение электрической энергии / учебник для вузов [Текст] // А.А. Герасименко, В.Т. Федин. // – Ростов-н/Д.: Феникс. 2006. - 720 с.
5. **Маткеримов, А.М.** Оценка и анализ состояния производства электроэнергии в Кыргызской Республике [Текст] /А.М. Маткеримов- Internation Journal of Humanities and Natural Scitnces.vol.4.2017.-С.127-130.
6. http://www.energo.gov.kg/content/articles_view/879
7. <https://ru.sputnik.kg/economy/20150826/1017714321.html>