

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИИ НАПРЯЖЕНИЕМ 500 КВ

Элчиева Малика Сайталиевна – к.э.н. доцент,

Карыбекова Бермет Кенжекуловна – доцент,

Бечелов Санжар – магистрант,

Ошский технологический университет

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7555167>

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы развития электроэнергетики Кыргызстана и необходимость повышения пропускной способности воздушной линии электропередачи напряжением 500 кВ.

Ключевые слова: электрическая энергия, воздушные линии электропередачи, напряжение, пропускная способность линии электропередачи.

JUSTIFICATION OF THE NEED TO INCREASE THE CAPACITY OF THE 500 KV LINE

Abstract: The article deals with the development of the electric power industry in Kyrgyzstan and the need to increase the capacity of the overhead power line with a voltage of 500kV.

Key words: electrical energy, overhead power line, power generation, power consumption, voltage, transmission line capacity.

ВВЕДЕНИЕ

Кыргызстан является государством, достаточно обеспеченным гидроэнергетическими ресурсами. В настоящее время в состав его энергосистемы входит 21 электростанция с общей установленной мощностью 3591,27 тыс. кВт, в том числе 19 гидроэлектростанций с общей мощностью 2953,27 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), Курпайскую 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) [3].

По гидроресурсам Кыргызстан занимает третье место среди стран СНГ после России и Таджикистана. 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 (ВЛЭП), 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.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

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. 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 около 12,5 млрд. кВтч, а ее производство составляет порядка 14-15 млрд. кВтч и они имеют тенденцию к увеличению. Основную часть производимой Кыргызстаном электроэнергии дает каскад Нарынских ГЭС, расположенный 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 нескольких 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 2017 году 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 также 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. 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.

Анализ динамики роста производства электроэнергии в Кыргызстане за период с 2000 по 2021 год подтверждает вывод о наличии положительной динамики в отрасли – объём производства, а значит и потребления электроэнергии постоянно неуклонно растет (рис.1).

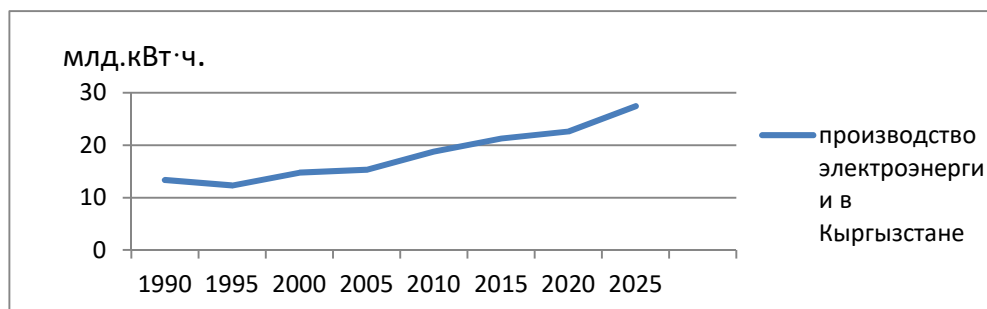


Рис.1. Динамика роста и стратегия развития производства электроэнергии в Кыргызстане

Рост потребления электроэнергии в свою очередь ведет к увеличению и росту передаваемых мощностей 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 ВЛ, которые должны обеспечить передачу этих самых постоянно растущих мощностей с минимумом потерь при их транспортировке [2].

Связь Токтогульской ГЭС с энергосистемой осуществляется по двум высоковольтным ВЛ напряжением 500 кВ. «Токтогульская ГЭС – Фрунзенская» и «Датка-Кемин». Нынешнее состояние пропускной способности ВЛ «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 около 400км, 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 удерживать и сохранить свой региональный электроэнергетический потенциал.

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.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

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 ВЛ напряжением 500кВ. Кыргызстан пока не намерен строить грандиозные линии электропередачи, подобные ВЛ "Датка" – Кемин". 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 ВЛ 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 ВЛ на фоне растущей динамики производства и потребления электроэнергии. Строительство новых высоковольтных ВЛ напряжением 500кВ является капиталоемким мероприятием и связано со значительными капиталовложениями. Поэтому возникает необходимость увеличения пропускной способности уже существующих ВЛ, 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 ВЛ по которым производится передача и транспортировка всей произведенной республикой электрической энергии [4].

ВЫВОДЫ

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 ВЛ, 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. Воздушные линии электропередачи являются основным инструментом транспортировки электроэнергии. Поэтому, с целью повышения их пропускной способности для передачи по ним растущих мощностей на фоне постоянного роста энергопотребления внутри республики и за ее пределами требуется их модернизация. В связи с этим, проблема повышения пропускной способности ВЛ напряжением 500 кВ, как основных «транзитеров» электрической энергии, сохраняет свою актуальность и в настоящее время.

Литература

1. Александров Г.Н. Передача электрической энергии [Текст]/ Г.Н. Александров.// - 2-е изд.-СПб.:Изд-во Политехн.ун-та,2009.-412с.
2. Кочкин В. И. Новые технологии повышения пропускной способности ЛЭП // Новости Электротехники. - 2007. - № 3. - С. 45.
3. Сыдыков Б.К. Энергетическая безопасность Кыргызской Республики. -Б.: “Алтын принт”.2011.-188с.
4. Сыдыков Б.К. “Топливо-энергетическая политика КР: проблемы и перспектива развития” –Б.:2011. -81-145с.