УДК 65.016

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Калинина Лада Юрьевна

к.г.-м.н., доцент

Казарян Джемма Манвеловна

старший преподаватель

Васильченко Михаил Викторович

магистрант

ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы и перспективы развития электроэнергетики Магаданской области. Отмечены ее особенности: изолированность от энергосистем РФ, обеспечение надежности энергоснабжения в сложных климатических условиях, большая доля гидроэлектростанций в структуре установленной мощности электростанций. Проанализированы проблемы текущего состояния электроэнергетики региона и мероприятия, направленные на ее развитие.

Ключевые слова: изолированная энергетическая система, Магаданская область, гидроэлектростанции, электрические сети

POWER SYSTEM OF MAGADAN REGION: PROBLEMS AND PROSPECTS

Kalinina Lada Yurievna

Ghazaryan Gemma Manvelovna

Vasilchenko Mikhail Viktorovich

Abstract: The article discusses the problems and prospects for the development of the electric power industry of the Magadan region. Its features are noted: isolation from the power systems of the Russian Federation, ensuring the reliability of power supply in difficult climatic conditions, a large share of hydroelectric power plants in the structure of the installed capacity of power plants. The problems of the current state of the electric power industry in the region and measures aimed at its development are analyzed.

Key words: isolated power system, Magadan region, hydroelectric power plants, electrical networks

Энергосистема Магаданской области является важнейшей составляющей экономики региона. Для энергетиков территория области очень непростой регион. Сложные природно-климатические факторы: пересеченный рельеф местности, вечная мерзлота, годовой перепад температур в 100° от $+40^{\circ}\text{C}$ летом до -60°C зимой, сильные ветры и снегопады, мощные разливы рек и сход лавин, риски маловодия, низкая плотность населения (0,31 человека на 1 кв. км) – эти и другие факторы определяют особенности эксплуатации объектов генерации и электросетевых объектов, влияют на развитие и функционирование электроэнергетического комплекса региона.

Одной из важнейших особенностей энергосистемы Магаданской области является ее изолированность от объединённой энергосистемы России (энергоснабжение осуществляется только на территории Магаданской области и, частично – Оймяконского улуса Республики Саха (Якутия)). В настоящее время энергосистема Магаданской области по производству электроэнергии является избыточной (фактический резерв в 2019 г. составил свыше 200% от максимальной электрической нагрузки энергосистемы, с учётом находившегося в ремонте оборудования Колымской ГЭС). Произведённая в Магаданской области электроэнергия частично расходуется на собственные нужды электроэнергетики (5,1%), на производственные нужды энергосистемы (20,8%), потери в сетях (16,0%) и полезный отпуск (58,1%).

Тем не менее, анализ динамики потребления электроэнергии в Магаданской области за последние пять лет показывает наличие устойчивого роста электропотребления. С 2015 по 2019 гг. спрос на электроэнергию по энергосистеме Магаданской области вырос на 31,7% (по отношению к показателю 2014 года) при среднегодовых темпах прироста 5,66%. При этом, из-за продолжающегося оттока населения с одновременным увеличением объемов производства горнопромышленного сектора, наблюдаются сдвиги в потребления электроэнергии: растет доля горнодобывающей промышленности при снижении удельного веса объектов гражданской инфраструктуры. Изменения в структуре потребления электроэнергии в сторону увеличения доли горнодобывающих производств приводит к уплотнению режима электропотребления с увеличением показателя числа часов использования максимума нагрузки [1].

Централизованное электроснабжение потребителей на территории Магаданской области (центральный энергоузел) осуществляется от двух гидроэлектростанций ПАО «РусГидро» (Колымской ГЭС и Усть-Среднеканской ГЭС) и двух тепловых электростанций ПАО «Магаданэнерго» (Аркаглинской ГРЭС и Магаданской ТЭЦ). Установленная мощность электростанций энергосистемы Магаданской области с учетом введенного в марте 2019 г. в эксплуатацию третьего гидроагрегата Усть-Среднеканской ГЭС, составила 1530,5 МВт, в том числе ГЭС – 1210,5 МВт (79,1% от суммарной установленной мощности электростанций энергосистемы) и ТЭС – 320 МВт (20,9%) [1].

Большая часть генерируемых мощностей рассматриваемого региона сосредоточена на гидроэлектростанциях [2]. Структура выработки электроэнергии на электростанциях Магаданской области представлена в табл. 1 [1]. Самая крупная электростанция энергосистемы Магаданской области – Колымская ГЭС (установленной мощностью 900 МВт: 5 гидроагрегатов мощностью 180 МВт каждый) является верхней ступенью Колымского каскада ГЭС [3]. Усть-Среднеканская ГЭС является второй ГЭС Колымского каскада, проектная установленная мощность электростанции 570 МВт (4x142,5 МВт) [4]. Режим работы тепловых электростанций определяется исходя из условий наиболее полного использования электроэнергии гидроэлектростанций. Аркаглинская ГРЭС и Магаданская ТЭЦ работают с минимальными нагрузками, в основном для обеспечения собственных нужд и отпуска тепло- и электроэнергии потребителям в теплофикационном режиме в зимний период.

Таблица 1.

**Структура выработки электроэнергии на электростанциях
Магаданской области в 2019 г.**

Электростанция	Выработка электроэнергии, млн.кВт·ч	Структура, %
Колымская ГЭС	2022,0	72,7
Усть-Среднеканская ГЭС	606,6	21,8
Магаданская ТЭЦ	123,0	4,4
Аркаглинская ГРЭС	28,4	1,0

Электросетевое хозяйство энергосистемы Магаданской области представлено линиями электропередачи и подстанциями напряжением 220 кВ, 110 кВ, 35 кВ и ниже, из которых линии протяженностью 550 км требуют полную замену. Анализ возрастной структуры электросетевого оборудования напряжением 110-220 кВ энергосистемы Магаданской области показывает, что (на 01.01.2020 г.) в энергосистеме эксплуатируется свыше 30% ЛЭП со сроком службы свыше 50 лет и порядка 70% трансформаторного оборудования со сроком службы свыше 30 лет. Средний возраст 220 кВ – 30 лет, 110 кВ – 49 лет; средний возраст установленных трансформаторов с ВН 220 кВ – 32 года, с ВН 150 кВ – 32 года, с ВН 110 кВ – 38 лет [1].

Системообразующая сеть энергосистемы сформирована на напряжении 220 кВ, распределительная на напряжении 110 и 35 кВ. Сети 220 кВ представлены протяженными ВЛ, по которым происходит выдача мощности самого крупного энергоисточника – Колымской ГЭС. Протяженность воздушных линий электропередачи ВЛ 0,4 – 220 кВ: по трассе 5099,2 км, по цепям 5389,1 км. Воздушные линии электропередач, выполненные на металлических опорах, составляют 1760,5 км (по трассе), на деревянных опорах – 3338,7 км (по трассе).

Сформировавшаяся на сегодняшний день схема электрических сетей не позволяет в полной мере обеспечить надежность электроснабжения потребителей, в связи с тем, что ВЛ 110-220 кВ в основном выполнены радиальными в «одноцепном» исполнении, что значительно снижает энергобезопасность региона. Аварийные отключения двух ВЛ (или аварийное отключение одной и ремонтное другой) на участках Колымская ГЭС – Усть-Омчуг и Усть-Омчуг – Палатка могут повлечь за собой ограничения нагрузки потребителей южной части энергосистемы.

Для решения задач перспективного развития электроэнергетики Магаданской области необходимо решение ряда задач: повышение надежности электроснабжения существующих потребителей, обеспечение выдачи мощности электростанций, замещение морально и физически устаревшего оборудования с использованием современных технологий.

Для этого в 2020-20244 гг. планируется:

- Поэтапное выполнение работ для выхода Усть-Среднеканской ГЭС на проектную мощность 570 МВт и увеличение надёжности энергоснабжения, усилением связи между Колымской ГЭС и Усть-Среднеканской ГЭС.

- Проведение последних этапов пусконаладочных работ для ввода в эксплуатацию новой воздушной линии 220 кВ Оротукан-Палатка, что

позволит изменить конфигурацию сети 220 кВ, тем самым повысив надёжность электроснабжения Магаданского энергоузла и частично потребителей Тенькинского городского округа.

– Строительство в подстанции 220 кВ Талая, которая позволит отказаться от дизель-генераторов, обеспечить дешёвой электроэнергией п. Талая и раскроет перспективы для появления новых потребителей электроэнергии и развития инфраструктуры в прилегающей местности.

Список литературы

1. Схема и программа развития электроэнергетики Магаданской области на 2020-2024 годы. – Режим доступа: URL: www.49gov.ru/common/upload/1/document/ukaz_000_33227_30.04.2020_1.pdf (дата обращения 13.12.2021).

2. Мальцева П.Н. Современное состояние и проблемы перехода на инновационный путь развития энергетики Магаданской области// Экономика и управление. – №8 (106). – 2014. – С. 84-89.

3. Колымская ГЭС имени Ю.И. Фриштера – Режим доступа: – URL: www.kolymaenergo.rushydro.ru/hpp/general/108681.html (дата обращения 14.12.2021).

4. Усть-Среднеканская ГЭС имени А.Ф. Дьякова – Режим доступа: URL: www.kolymaenergo.rushydro.ru/hpp/general/108682.html (дата обращения 14.12.2021).