

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ 20 КВ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Усольцева Т. В. – студент группы 8Э-81, Мартко Е. О. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

В настоящее время достаточно остро стоит вопрос энергоснабжения северных регионов России, так как значительная часть этих регионов не охвачена централизованным электро-снабжением. Протяженность территорий крайнего севера, а также приравненных к ним территориям (рисунок 1) составляет примерно 60-70 % от всей страны [1].



Рисунок 1 - Районы Крайнего Севера и приравненные к ним территории

В некоторых районах жизнедеятельность людей поддерживается средствами малой энергетики, но существуют и такие области в которых электроснабжение отсутствует. Этому способствует большая удаленность районов от распределительных подстанций, а также высокая изношенность электрооборудования.

В России для электроснабжения отдаленных регионов используются системы с дизель генераторами [2]. Для этих систем характерны: высокие удельные расходы топлива, низкие КПД, высокий износ оборудования, высокий износ и высокий уровень потерь в местных электрических сетях и, как результат, очень высокая стоимость электроэнергии. Суммарную стоимость дизельного топлива, с учетом доставки и стоимости масла в 2018 г. можно оценить близкой к 120-170 млрд. руб. Помимо этого, ежегодно из бюджета северных регионов нашей страны выделяется до 700 млн. рублей для выравнивания тарифа между потребителями централизованной и децентрализованной зоной электроснабжения. Из вышеперечисленного следует, что необходимо присоединить удаленные населенные пункты к централизованному электроснабжению, так как использование системы с дизель генератором приносит огромные затраты в социальных, технических и экономических аспектах.

В настоящий момент применяет два технологических решения проблемы удаленных потребителей крайнего севера, а именно строительство сетей 10 кВ или сетей 35 кВ. Строительство линии 10 кВ не эффективно на больших расстояниях, при их использовании приходилось бы ставить промежуточные трансформаторные подстанции каждые 10 - 15 км, это во многом

увеличивает стоимость строительства таких линий для электроснабжения отдаленных населенных пунктов. Поэтому, традиционно для передачи электрической энергии на сравнительно большие расстояния 50 – 70 км применяются сети 35 кВ. Сети 35 кВ имеют ряд существенных недостатков, главный из которых это существенные затраты на строительство и дальнейшую эксплуатацию сетей данного напряжения. В результате при невысоких нагрузках строительство и эксплуатация линии 35 кВ обходятся дорого, особенно в условиях крайнего севера и болотистой местности. Затраты на строительство линий данного класса напряжения окупились бы через 300 лет.

Анализ применения сетей 10 и 35 кВ для энергоснабжения удаленных регионов севера показал, что целесообразнее применять напряжение 20 кВ, так как это позволит уменьшить потери электрической энергии и увеличить дальность ее передачи. Важнейшими преимуществами в использовании сетей 20 кВ являются экономичность, надежность и простота эксплуатации.

Самое главное преимущество сети 20 кВ значительная экономия вложений в строительство и эксплуатацию. Строительство линии 20 кВ обходится дешевле чем линии 35 кВ более чем в 2,5 раза. Меньшая стоимость обосновывается несколькими факторами: во - первых, для сооружения распределительной сети 20 кВ используются блочные модульные трансформаторные подстанции и комплектные переходные пункты, полной заводской готовности, во – вторых, в отличие от линии 35 кВ, для полноценной работы линии 20 кВ не нужно устанавливать дорогостоящую понижающую подстанцию.

На снижение затрат влияет выбор оборудования, например, для строительства линии 20 кВ используются деревянные опоры и изолированный провод (рисунок 2). Кроме того, строительство линии 20 кВ обходится дешевле поскольку не требует расчистки в лесных массивах и широких просек.



Рисунок 2 – Линия 20 кВ

Отличительной особенностью линии 20 кВ является их высокая надежность. При строительстве линии был разработан уникальный технологический комплекс, куда входят комплектная трансформаторная подстанция и комплектные переходные пункты (КПП) со специфическими характеристиками. В частности, используется полностью закрытое элегазовое комплектное распределительное устройство (РУ), которое не требует сложного технического обслуживания. РУ не страшны атмосферные явления, пыль, грязь, животные, которые могут проникнуть и нанести какие-то повреждения. Оборудование оснащено микропроцессорными защитами серии SEPAM производства Schneider Electric. Устройства просты в эксплуатации, имеют широкий диапазон рабочих температур: от -40 до +70°C, что очень актуально для нашего сурового климата. При строительстве комплектной трансформаторной подстанции и комплектных

переходных пунктов вместо традиционных масляных трансформаторов применялись итальянские сухие трансформаторы «тысячники». Главная особенность сухих трансформаторов – безопасность. Оборудование трансформатора установлено в изолированном отсеке, доступ к которому имеют только специалисты. Дополнительно на КПП установлен источник резервного питания – дизель-генератор, который в случае отключения питающей линии или погашения полностью всего электроснабжения может обеспечить питание всего населённого пункта. Это происходит автоматически: при пропаже напряжения мгновенно запускается дизель-генератор [3]. Любое технологическое повреждение может ликвидироваться действием автоматики в очень короткие сроки. В особенности, для таких труднодоступных мест, как отдалённые поселки Крайнего Севера. Использование новых технологий и строительство линий 20 кВ это единственная возможность провести централизованный свет в отдаленные поселки. В России достаточно много удаленных населенных пунктов в регионах Крайнего Севера. Проблема во всех регионах одна, а именно низкое качество электроснабжения, высокая изношенность оборудования, огромные потери в электрических сетях, а также отсутствие возможности подключения к централизованной системе электроснабжения. Все эти проблемы решаются путем применения линий напряжения 20 кВ. Данное мероприятие позволит снизить затраты на эксплуатацию линии, сократить потери электрической энергии, а также позволит потребителям удаленных поселках Крайнего Севера подключиться к сетям централизованного электроснабжения.

Список использованных источников:

1. Анализ нынешнего положения изолированных систем энергоснабжения с высокими затратами на энергию [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа : http://www.cenef.ru/file/Discussion_paper1.pdf
2. Дизельная электростанция [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа : <https://dal.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/900164>.
3. Большая энергетика для маленького поселка [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа : https://depjkke.admhmao.ru/upload/iblock/780/elektroenergiya_pp_2_2015.pdf.