

**ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗА СЧЕТ СНИЖЕНИЯ  
ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ И  
УСТРОЙСТВАХ, РАБОТАЮЩИХ В ТЕЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО  
ВРЕМЕНИ**

Азизов Баходиржон Ёкубович

Андижанский Государственный Технический Институт,  
Республика Узбекистон.

ORCID ID: 0009-0002-1266-0316

**Аннотация** : из актуальных в настоящее время вопросов следует выделить необходимость проведения работ по реконструкции или реконструкции электроустановок с целью повышения энергосбережения и эффективности, что предполагает длительный срок эксплуатации. Замена электрических приборов современными, недорогими и облегченными в эксплуатации приборами-требование времени. Учитывая это, актуальным вопросом является эффективное использование каждого киловатт-часа электроэнергии в периоды нехватки энергии.

**Ключевые слова** : высоковольтная линия электропередачи, высоковольтные электрические устройства, технические потери, глушитель, вакуумный выключатель, элегазовый выключатель, полимерный изолятор, инженерный осмотр, категоризированный объект.

**INCREASING ENERGY EFFICIENCY BY REDUCING ENERGY  
LOSSES IN HIGH-VOLTAGE TRANSMISSION NETWORKS AND  
DEVICES OPERATING FOR A LONG TIME**

Azizov Bakhodirjon Yokubovich

Andijan State Technical Institute, Republic of Uzbekistan.

ORCID ID: 0009-0002-1266-0316

**Annotatsiya** : From the main work carried out to increase energy efficiency and efficiency, which are relevant issues in the modern period, it is the need to carry out the reconstruction or reconstruction of electrical devices, which in the

long term ignited a period of little service. Replacing electrical devices with modern , low-cost and easy-to-operate devices is a requirement of the Times. Taking these into account the efficient use of electricity for each kilivat hour in an energy deficit period is an urgent issue.

**Key words:** high-voltage power transmission network , high-voltage electrical devices ,technical collisions ,SIP conductor ,vacuum opener, elegase openers, polymer insulator, resistance sighting, categorized object.

**1. Введение.** Потери электроэнергии являются одним из важнейших экономических показателей электросетевого предприятия. Их величина отражает техническое состояние и уровень работы всех передающих устройств, состояние систем учета и метрологического обеспечения парка средств измерений, эффективность деятельности по реализации энергии. В международной практике принято считать, что критерий при передаче и распределении электроэнергии удовлетворителен, если суммарные потери не превышают 4-5%. Потери электроэнергии в 10% считаются максимально допустимыми с точки зрения физики передачи по сети. Потери напряжения DU - разность напряжений в начале и конце линии (сечение линии). Потери напряжения DU обычно определяются в относительных единицах - по отношению к номинальному напряжению. Аналитически потери напряжения определяются по формуле:

$$\Delta U = \frac{(P \cdot r_0 + Q \cdot x_0) \cdot l}{U_{\text{ном}}}$$

Где P-активная мощность, кВт; Q-реактивная мощность, Кварт; Unом-номинальное напряжение, кВ; го-сопротивление актива сети, ом/км; хо-индуктивное сопротивление сети, ом/км; l-Длина сети, км. Одной из составляющих суммарных потерь в электрических сетях являются технические потери, вызванные физическими процессами рассеивания энергии. Технические потери в России за последние годы составили в

среднем 10,8%, тогда как для ряда европейских стран этот показатель вдвое меньше. Потери электроэнергии в сетях являются одним из важнейших показателей электросетевого предприятия и отражают техническое состояние и качество работы электрических сетей, уровень морального и технического старения. "Снижение потерь электроэнергии в сетях различного назначения является одним из основных направлений реализации политики энергосбережения в стране и в мире". Значительная часть всех потерь электроэнергии в ЛЭП (ЛЭП) составляет 65%, из них 60% - потери нагрузки, 5% - потери холостого хода и коронного хода. Исходя из этого, линии электропередач являются приоритетными объектами, на которых должны применяться меры по повышению энергоэффективности. Активный  $\Delta P$  и реактивный  $\Delta Q$  потери мощности, а также потери напряжения  $\Delta U$  (игнорируя поперечную составляющую падения напряжения) прямо пропорциональны активному и реактивному. Одной из технических мер по снижению потерь электроэнергии и величины потерь напряжения может быть замена проводов на провода с соответственно большим сечением. Электротехнические приборы на 6-35 кВ, рассчитанные на длительный срок службы, также не имеют запасных частей, особенно в связи с прекращением их производства в настоящее время действующими устройствами на 6-35 кВ. Это состояние порождает более сложную ситуацию в результате ограничений, реализуемых в текущий период нехватки энергии. Учитывая это, современные автоматические выключатели – вакуумные и элегазовые – должны быть заменены на те, которые производятся в Кашма-Кохане, работающей в republicamis. А в электросетях целесообразна замена на электропроводку СИП-типа.

## **2. Методы реализации и необходимые материалы.**

Для практического внедрения вышеуказанных требований необходимо будет провести следующие работы в электрических устройствах. В целях изучения ситуации изучено состояние л-Ходжаабадской электросети

напряжением 35 кВ ,обеспечивающей электроэнергией действующие в области объекты категории, построенной в 1958 году, протяженностью 9,8 км и подключенной к этой сети ПС «Нефтчи» 35/6 кВ.» Нефтяник " 35/6 кВ был построен в 1951 году.Основными потребителями являются нефтедобывающие скважины , которые обеспечивают электроэнергией резервное хранилище газа в провинции и крупные предприятия легкой промышленности Ходжаабадского района. Как видно, проводная сеть передачи 35 кВ и приборы на ПС имели небольшой срок службы.Основная мощность, теряется в энергосистеме, возникает в этой сети и распределительных устройствах ПС. Для устранения этих потерь электрическая сеть нуждается в замене на провода с современной конструкцией , удобной , легкой конструкции.Электрооборудование напряжением 6-10-35 кВ следует заменить современными , собранными на базе отечественных вакуумных и элегазовых выключателей. А в Л-Ходжаабадской линии электропередачи 35 кВ, прошедшей свой срок службы, физически изношенные оголенные провода АС-70 заменяют современными СИП-3 (S-более-менее удерживающий I-изолированный П-образный провод)на более современные СИП-1/70 мм<sup>2</sup> , замена планировалась на изолированном отдельной фазой проводе.К настоящему времени сеть 6 кВ 16 км заменена на SIP. Применяется при прокладке магистральных электрических сетей, но основная цель его использования- сооружение устройств и сетей, работающих при очень больших нагрузках, до 10-35 кв. Изоляционное покрытие проволочной основы выполнено из термостойкого полиэтилена. СИП-3 может быть установлен в агрессивном климате с полной безопасностью. Срок службы этого провода может достигать 40 лет.



Рисунок 1. Внешний вид и структура провода СИП-3.

Номинальное переменное напряжение 20/35 кв Количество проводов 1 волокно Сечение провода 16 - 240мм<sup>2</sup> Расстояние между опорами 200-450 метров. Изолированный провод может работать при температуре окружающей среды от -60 ° С до + 50 ° С, но монтаж можно производить только при морозах до -20 ° С. Во время работы допускается нагрев жил проволоки до 70-90 ° С. За короткое время температура может подняться даже до 130 ° С. В случае короткого замыкания провод нагревается до 250 ° С. При монтаже провод можно согнуть с радиусом не менее 10 диаметров проволоки. SIP - передатчик имеет следующие преимущества.

- Высокий уровень надежности;
- Снижение эксплуатационных расходов-до 80% ;
- Нет необходимости создавать большие промежутки между деревьями для прокладки воздушной линии;
- Хорошо справляется с мокрым снегом и замерзанием, по сравнению с классическими проводниками материал SIP не вступает в химический или электрический контакт с продуктами, с которыми он контактирует, поэтому осадки просто не прилипают к изоляционному слою (например, мокрый снег).

-Простота монтажа-при прокладке проводов нужно просто привести узкую зачистку, также СИП можно легко установить на фасаде здания, в населенных пунктах, кроме того, в этом случае используются более короткие опоры для линий электропередач;

- Снижение потерь электроэнергии в воздушных линиях электропередач из-за SIP; - SIP имеет сниженную реакционную способность более чем в 3 раза; - Сокращение времени, затрачиваемого на установку и ремонт-новых абонентов можно подключать, пока сеть еще заряжена, не отключая других;

-Использование самонесущих проводов позволяет уменьшить количество несанкционированных подключений, а также кражу проводов; - Безопасность-использование SIP значительно снижает статистику электрических повреждений при установке, ремонте и эксплуатации сети;

- Эстетика-самонесущие провода значительно превосходят по внешнему виду неизолированные проводники. А теперь рассмотрим вопрос замены приборов на 6-10-35 кВ, имеющих небольшой срок службы, на современные .

**3.Анализ и результаты.** В ходе реконструкции ,проводимой в электроустановках, в первую очередь улучшается эксплуатационное состояние электроустановок, кардинально улучшается техническое состояние сетей электропередач и приборов. Устраняются технические и коммерческие потери в электрических сетях и распределительных устройствах. Это обеспечивает бесперебойную работу народного хозяйства и производства.

**4.Обсуждение .** Вопрос преодоления потерь энергии, передаваемых в энергосистеме, ставится перед экспертами всех развитых стран, особенно между государствами, имеющими единую энергосистему в бывшем Советском Союзе. В энергосистеме , где у них была общая проблема физически и морально устаревшие электрические устройства со сроком службы более 30 лет , в настоящее время в энергосистеме, где напряжение этих устройств составляет 60-70% от напряжения устройств напряжением 0,4-110 кВ, в настоящее время существует потребность в поэтапной замене этих устройств.Эффективное использование имеющихся энергоресурсов в периоды энергетического дефицита , недопущение технических и коммерческих потерь-требование современности.

**5. Выводы и предложения.** В заключение следует провести следующие мероприятия, которые планируется осуществить выше. К ним относятся: 1. Эти мероприятия являются одними из основных потребители энергии большой мощности замена технологий производства на современные, 2. А в существующих-внедрить меры по использованию современных энергосберегающих устройств. 3. Анализ структуры новейших образцов проводов ЛЭП, используемых в настоящее время, заключается в рассмотрении современных типов проводов и изучении конструкций проводов ЛЭП, имеющих меньшее активное и реактивное сопротивление по сравнению с классическими проводами. .

## Использованная литература

1. Закон Республики Узбекистан «О внесении изменений и дополнений в Закон Республики Узбекистан «О рациональном использовании энергии», 14.07. 2020, № ЗРУ-628.
  2. Насиров Т.Х., Сытдыков Р.А. Энергетические обследования предприятий энергетической отрасли Узбекистана. Методическое пособие. – Ташкент, 2014. – 280 с.
  3. Насиров Т.Х., Ситдиков Р.А. и др. Методы повышения эффективности режимов электрических сетей энергосистем. – Т.: Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, 2020. – 276
  4. Геркусов А.А. Технико-экономическое нормирование потерь электроэнергии в воздушных линиях электропередачи напряжением 110 кВ и выше / Геркусов А.А., Макаров В.М. // Вестник ИГЕУ. – 2016. – № 4. – С. 49 – 56.
  5. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: Учеб. пособие / Лыкин А.В. – М.: Университетская книга; Логос, 2008. – 254 с
  - 6.. Иделчик В.И. Электрические системы и сети / Иделчик В.И. – М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с.: ил.
  7. Шкрабес Ф.П. Влияние коррозии алюминия на электрические параметры ЛЕП / Ф.П. Шкрабес, П.Ю. Красовский //