пролета до стрелы провеса на опоре. Тем самым, увеличивается эквивалентный радиус провода фазы, приводящий к существенному снижению индуктивного сопротивления и увеличению емкостной проводимости. Кроме того, появляется возможность сближения фаз, так как уменьшается амплитуда раскачивания проводов. В пределе, когда нижний проводник натягивается горизонтально, раскачивание фаз исключено полностью.

Экологические риски, связанные с возможным негативным воздействием на окружающую среду, минимизируются благодаря сближению фаз, т.е. уменьшением отчуждаемых земельных угодий под трассы линии. Предложенное инновационное технологическое решение позволяет существенно увеличить пропускную способность, уменьшить эксплуатационные затраты и способствует минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Список литературы:

1. Программа инновационного развития ПАО «ФСК ЕЭС» на 2016-2020 годы с перспективой до 2025 года, 89 стр, 3.3. Энергоэффективность и снижение потерь, краткое описание проекта
2. Александров Г.Н. Передача электрической энергии / Г.Н. Александров. - 2-е изд.- СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009.- 412 с. (Энергетика в политехническом университете)
3. Алексеев Б.А. Повышение пропускной способности воздушных линий электропередачи и применение проводов новых марок// // Производственно-научный технический журнал «Электро» - 2009. - № 3. - С-51.-53.
4. Максимов А.В., Паули В.К., Бычкова М.П., Воротников Р.А. Компенсация реактивной мощности — актуальная задача энергосбережения // Производственно-научный технический журнал «Электро» - 2009. - № 3. - С-7.

Повышение эффективности функционирования горного предприятия на оптовом рынке электроэнергии путем регулирования электрической нагрузки

*Четвертаков Т.Д., студент,
Технический институт (филиал)
Северо-Восточного федерального университета, г. Нерюнгри
E-mail: tima.chetvertakov@mail.ru*

*Научный руководитель:
к.т.н. доцент Антоненков Д.В.*

Актуальность поставленной для решения технической задачи

График электрической нагрузки любого предприятия представляет собой кривую, где имеются часы максимума и минимума нагрузки. Чем больше разница между плановым и фактическим режимами работы (неравномерность), тем дороже обходится электрическая энергия. Так как при повышении этой разницы, устанавливается надбавка к тарифам на электроэнергию или происходит начисление штрафов предприятию.

Тема является актуальной, так создание эффективной регулировочной нагрузки, может увеличить производительность карьерных экскаваторов, улучшив тем самым

экономическую составляющую угольного разреза «Нерюнгринский».

Объект исследования: Нагрузочные характеристики карьерных экскаваторов.

Цель исследования:

Формирование эффективной регулировочной для карьерных экскаваторов на контролируемом участке времени.

Задачи:

- изучение технической литературы по способам повышения эффективности регулирования электрических нагрузок для карьерных экскаваторов и справочных материалов по потребитель-регуляторам мощности;
- анализ методик расчета эффективности потребитель-регуляторов мощности;
- выбор и обоснование данных необходимых для расчета эффективности потребитель-регуляторов мощности на Нерюнгринском угольном разрезе;
- математический расчет работы потребитель-регуляторов мощности для карьерных экскаваторов.

Методы исследования:

Метод – способ достижения поставленной цели посредством исследования.

Методы исследования – это способы исследования объекта изучения, путем систематизации, корректировки новых и полученных ранее знаний.

Методы решения: работа с литературными и справочными источниками, аналитические методы сравнения, математический расчет при помощи программного обеспечения «Mathcad».

Краткое описание и технические характеристики объекта исследования

Прежде чем переходить к оценке эффективности регулирования нагрузки комплекса П-РМ, необходимо ввести ряд понятий, раскрывающий сущность связей электросистем и предприятий.

Электропотребление – расход электроэнергии предприятием за контролируемый период.

Режим электропотребления предприятия (РЭП) – совокупность показателей процесса электропотребления, формализующих его характеристики.

Система главных приводов – привода, занимающие основные энергетические затраты. На примере экскаваторов – это привода подъема, привод хода, привод напора.

Оптимизация режима электропотребления предприятия – процесс формирования электрической нагрузки предприятия по активной мощности, оптимизированных по минимум затрат на электроэнергию[1].

Для выравнивания графика электрической нагрузки энергосистемы (его оптимизации) весьма эффективно использование потребителей-регулятора мощностей.

Потребитель-регулятор мощности – это электрический приемник, используемый для регулирования активной мощности предприятия с целью уплотнения график электрической нагрузки[2].

Плановый режим работы – режим работы, при котором расходы оборудования, его нагрузка и время работы регламентируется планом предприятия или другими юридическими лицами.

Фактический режим работы – режим работы, при котором расходы оборудования, его нагрузка и время работы представляют собой фактические данные.

Для понимания значимости главных приводов на примере угольного разреза «Нерюнгринский» на рисунке 1 представлена диаграмма электропотребления.

Рис. 1. Диаграмма распределения электропотребления на угольном разрезе «Нерюнгринский»

Где наиболее энергоемкими операциями являются экскаваторные работы, такие как, вскрыша и добыча угля. В среднем на данный вид работы приходится 51 % всего электропотребления по разрезу. Низкий коэффициент использования механизмов и значительная продолжительность холостого хода экскаваторов – основная причина повышения расхода электроэнергии по разрезу, является следующим по величине электропотребления. Расход электроэнергии по остальным технологическим операциям незначителен и колеблется в пределах 1-9%. Таким образом, из всего следует, что на угольном разрезе наиболее энергоемкими являются экскаваторные работы на вскрыше и добычи угля[3].

Для наглядного ознакомления с нагрузочной характеристикой в качестве объекта был выбрано предприятие ОАО «Якутуголь» и его потребление электроэнергии за 1 октября 2016 года.

Рис. 2. Плановое потребление электроэнергии

Рис. 3. Фактическое потребление электроэнергии

Рис. 4. Разница между фактическим и плановым объемом потребления электроэнергии
Для построения 4 рисунка применяется формула:

$$dV = |V_{\text{план}} - V_{\text{факт}}|$$

Где $C_{\text{факт}}$ - стоимость превышения фактического объема над плановым; $C_{\text{план}}$ - стоимость превышения планового объема над фактическим.

При повышении разницы планового и фактического объема свыше 2%, начисляются дополнительные платежи на электроэнергию.

Список литературы:

1. Кудрин Б.И. О комплексном методе расчета электрических нагрузок. – Известия вузов. Электромеханика, 1981, №2, с. 209 – 210

2. Огороков В.Р. Эффективность применения промышленных потребителей-регуляторов – Промышленная энергетика, 1986, №5, с. 40 – 42.

3. Антоненков Д.В. О необходимости составления баланса электропотребления горных предприятий / Фёдоровские чтения-2010. XL Всероссийская научно-практическая конференция (с международным участием) с элементами научной школы для молодежи (Москва, 16-19 ноября 2010 г.). М.: Издательский дом МЭИ, 2010. С. 67-69.