

УДК 621.316:631.371

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ВЕЛИЧИНЫ
УДЕЛЬНОГО УЩЕРБА ПО ОТДЕЛЬНОМУ ФИДЕРУ 10 КВ ПРИ ЕГО АВАРИЙНЫХ
ОТКЛЮЧЕНИЯХ
ӨЗҮНЧӨ 10КВ ФИДЕРИ БОЮНЧА АВАРИЯЛЫК ӨЧҮРҮҮЛӨРДӨГҮ
САЛЫШТЫРМАЛУУ ЧЫГЫМДАРДЫН ЭКВИВАЛЕНТТИК ЧОҢДУКТАРЫН
АНЫКТООГО МЕТОДИКАЛЫК ЭСЕПТӨӨЛӨР
METHODICAL CALCULATIONS TO DETERMINE THE EQUIVALENT MAGNITUDE OF
SPECIFIC DAMAGE FOR A SEPARATE FEEDER 10 KV WITH ITS EMERGENCY
OUTAGES

*Кенжекулов К.Н. – к.т.н., и.о.доцент, ТИПФ ЖАГУ
г.Таш-Кумыр, Кыргызстан
TIPI.Kanybek@mail.ru*

***Аннотация:** Излагается методика определения эквивалентной (усредненной) величины удельного ущерба при аварийных отключениях отдельной распределительной линии 10 кВ, питающей группу разнородных потребителей.*

***Аннотация:** Макалада өзүнчө 10кв фидери боюнча авариялык өчүрүүлөрдөгү салыштырмалуу чыгымдардын эквиваленттик чоңдуктарын аныктоого методикалык эсептөөлөрү сунушталган.*

***Annotation:** The technique for determining the equivalent (averaged) value of specific damage in case of emergency outages of a separate 10 kV distribution line feeding a group of dissimilar consumers is presented.*

***Ключевые слова:** распределительные электролинии, перерывы электроснабжения, ущерб потребителей, удельный ущерб.*

***Ачык сөздөр:** бөлүштүргүч электрчубалгычтары, электр менен камсыздоодогу үзгүлтүктөр, керектөөчүлөрдүн чыгымдары, салыштырмалуу чыгым.*

***Key words:** distribution electric lines, power supply interruptions, consumer damage, specific damage.*

Ущерб от перерывов электроснабжения потребителей из-за внезапных аварийных отключений, вызывает интерес у всех субъектов рынка электроэнергетики.

Первое назначение ущерба - это использование его для выбора системы электроснабжения и обоснования ее надежности, является первым аспектом необходимости исследования методических подходов к оценке его структуры и величины у отдельных групп потребителей.

В рыночных условиях величина ущерба от перерывов электроснабжения непосредственно влияет на размеры экономических санкций к стороне, виновной в нарушении нормального режима электроснабжения потребителей. Это является *вторым аспектом назначения ущерба*.

Третьим аспектом назначения ущерба является обеспечение на государственном уровне консенсуса между потребителями и электроснабжающими организациями, директивными и судебными органами по вопросам признания как корректности методики определения ущерба от нарушений электроснабжения, так и достоверности численных его значений. Это откроет возможность беспристрастного судебного разбирательства дел по вопросам возмещения ущерба потребителей от перерывов электроснабжения. Таким

образом, разнообразие целей использования категории ущерба от перерывов электроснабжения, множество субъектов электроэнергетического рынка, заинтересованных в корректной его оценке, а также вариабельность конкретных реализаций событий, которые могут способствовать нанесению ущерба потребителям, определяют необходимость дальнейшего методического совершенствования его оценки и на его основе получения обоснованных значений удельных ущербов. Заинтересованные стороны могут иметь определенные требования к оценке ущерба. Можно даже говорить о необходимости консенсуса всех заинтересованных сторон относительно методологии определения убытка, нанесенного потребителям по причине сбоев в подаче электроэнергии. При этом следует учитывать, что в силу коммерческой заинтересованности сторон между ними могут быть весьма существенные расхождения в подходах к определению и величине ущерба.

При перерывах в электроснабжении предприятия по производству сельскохозяйственной продукции, в конечном счете, приводят к потерям этой продукции. Такие потери нежелательны, и поэтому ущерб от перерывов в электроснабжении должен определяться дополнительными затратами на восполнение этих потерь продукции.

Ущерб от перерывов в электроснабжении сельскохозяйственных предприятий из-за потерь продукции

$$Y = c \Delta\Pi,$$

где $\Delta\Pi$ - объем потерянной продукции; c - средняя цена единицы продукции.

Такой же подход целесообразен, если в результате перерыва в электроснабжении произошла гибель части или всего поголовья.

В общем случае ущерб от перерывов в электроснабжение

$$Y_{обш} = k_c \Delta\Pi,$$

где k_c — коэффициент, учитывающий увеличение затрат при гибели животных и зависящий от их возраста; при снижении продуктивности животных $k_c=1$. Удельный ущерб сельскохозяйственного предприятия на один кВт/ч недополученной энергии можно определить как

$$y_0 = Y_{обш} / \Delta E$$

где Y - определяют по формуле, а количество недоотпущенной энергии ΔE вычисляют по числу перерывов электроснабжения, их средней длительности и среднему значению нагрузки предприятия.

Распределительные линии (фидеры) существенно отличаются по режимным показателям, отличаются друг от друга не только по установленной мощности трансформаторов и величине их нагрузок, но и по структуре нагрузок и объемам электропотребления. Это означает, что эквивалентные значения удельного ущерба по отдельным фидерам 10 кВ и отдельным ТП 10/0,4 кВ даже в пределах одного РЭС будут значительно отличаться друг от друга, следовательно, как фидеры, так и ТП 10/0,4 кВ, будут отличаться по значению эквивалентного удельного ущерба от перерывов электроснабжения.

Для выбора распределительной линии и обоснования её надежности, а также для её управления, требуется знание эквивалентного (усредненного) значения удельного ущерба по конкретному фидеру

При аварийных перерывах электроснабжения в течение года объем недоотпущенной потребителям электроэнергии ΔE_a по отдельному фидеру 10 кВ складывается из недоотпуска энергии каждой группе потребителей, которые в свою очередь имеют индивидуальные суточные и сезонные графики нагрузок.

Пусть фидер 10 кВ со среднегодовым объемом электропотребления \mathcal{E}_n имеет m групп потребителей, у каждой из которых своя доля в общем объеме электропотреблении \mathcal{E}_n :

$$\frac{\mathcal{E}_{n1}}{\mathcal{E}_n} + \frac{\mathcal{E}_{n2}}{\mathcal{E}_n} + \frac{\mathcal{E}_{n3}}{\mathcal{E}_n} + \dots + \frac{\mathcal{E}_{ni}}{\mathcal{E}_n} + \dots + \frac{\mathcal{E}_{nm}}{\mathcal{E}_n} = 1,$$

где \mathcal{E}_{ni} - годовой объем электропотребления i -й группы потребителей фидера.

Это означает, что каждая группа потребителей имеет свой усредненный доленой коэффициент по годовому электропотреблению.

При известном среднегодовом объеме электропотребления по каждой группе потребителей, то доленой коэффициент i -й группы находится по выражению

$$b_i = \mathcal{E}_{ni} / \mathcal{E}_n$$

Если допустить, что в течение года по фидеру имело место κ аварийных отключений со средней единичной длительностью перерыва электроснабжения t_n , час., то суммарная длительность перерыва электроснабжения по фидеру в течение года составит

$$T_n = \kappa t_n, \text{ час}$$

Годовой объем аварийного недоотпуска электроэнергии по фидеру составит

$$\Delta \mathcal{E}_a = T_n \mathcal{E}_n / 8760,$$

где $\mathcal{E}_n / 8760$ – среднечасовой объем электропотребление по фидеру 10 кВ.

Вполне обоснованно можно принять, что годовой объем аварийного недоотпуска электроэнергии по фидеру 10 кВ между группами его потребителей распределится в тех же долях b_i , что и общий объем в нормальном режиме электропотребления.

Если по каждой i -й группе потребителей фидера известны величина удельного ущерба y_i (сом/кВтч), то ущерб от перерывов электроснабжения по отдельной группе определяется как

$$Y_i = y_i b_i \Delta \mathcal{E}_a$$

Тогда суммарный ущерб по фидеру при m группах питающихся от него потребителях находится как

$$Y_\phi = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_i + \dots + Y_m = \sum_{i=1}^m Y_i$$

Отсюда находим эквивалентный удельный ущерб по фидеру 10 кВ

$$y_{\phi} = \mathcal{E}_n / \sum_{i=1}^m Y_i, \text{ кВтч/сом}$$

Полученное по выражению значение y_{ϕ} для конкретного фидера может быть распространено и на другие фидера РЭС одного региона и рекомендуется к использованию при обосновании надёжности сельских распределительных сетей.

Список использованной литературы:

1. Руководящие материалы по проектированию электроснабжения сельского хозяйства. ВГПИ и НИИ [Текст] «Сельэнергопроект». М. 1986.
2. Будзко И. А. и др. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст] / И. А. Будзко, Т. Б. Лещинская, В. И. Сукманов. –М.: Колос, 2000 с. 536.
3. Кадыркулов С.С., Кенжекулов К.Н. Методический подход к оценке объема недоотпуска электроэнергии при аварийных отключениях распределительных линий //Новости науки Казахстана. Научно-технический журнал- 2014.- № 3. С. 17-24.