

Распределение потерь мощности в электрических сетях между генерирующими и распределительными компаниями при транспортировке электроэнергии **Бобоназаров Б. А.¹, Бейтуллаева Р. Х.², Имомназаров А. Б.³**

¹Бобоназаров Бобомурот Акбарович / Bobonazarov Bobomurot Akbarovich - старший преподаватель;

²Бейтуллаева Румия Хамидуллаевна / Beytullayeva Rumiya Hamidullayevna - старший преподаватель;

³Имомназаров Азизбек Ботирович / Imomnazarov Azizbek Botirovich – ассистент,

факультет энергетики, кафедра электроэнергетики,

Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Республика Узбекистан

Аннотация: при внедрении рыночной экономики в энергетике потребуется определение долевого участия участников рынка и распределение потерь мощности между участниками. В данной статье рассмотрено распределение потерь мощности между участниками рынка.

Ключевые слова: электроэнергия, транзитер, активная мощность, рыночные отношения.

Переход к рыночным отношениям характеризуется новыми правилами построения взаимоотношений между участниками рынка и пересмотром собственных критериев каждого из них. При этом критерии участников в разных моделях рынка электроэнергии должны основываться на общих для всех товарных рынков критериях.

Рынок электроэнергии, так же как и любой другой рынок предполагает наличие продавца, покупателя и структуры, осуществляющей доставку товара от продавцов к покупателям. В создаваемом рынке электроэнергии предполагается, что на начальном этапе в качестве продавцов будут выступать электрические станции энергосистемы и энергокомпании соседних стран, в качестве покупателей - предприятия электрических сетей, осуществляющие функции распределения и реализации электроэнергии, конечным потребителям, а также энергосистемы соседних стран. Функция доставки электроэнергии возлагается на транзитную компанию (ТК) - магистральные электрические сети. При различных возможных способах организации взаимоотношений между участниками рынка является весьма важным вопрос оценки стоимости услуг ТК и долевого участия отдельных участников в покрытии суммарных затрат ТК на транспортировку электроэнергии.

Для определения тарифов на услуги по транзиту, транзитер должен выполнить технический анализ, чтобы определить степень воздействия транзита на свою энергосистему. Прежде всего, анализируются возможные маршруты распределения электроэнергии по сети. Далее, как показывает опыт, необходимо провести исследование элементов сети, обеспечивающих транзит, и особенностей требуемых услуг [1].

Мощность передачи, предназначенная для оказания транзитных услуг, варьируется в различных энергосистемах, более того, она может измениться, в разных точках одной и той же системы. Неиспользованная мощность передачи системы может быть использована только для конкретной передачи, и не для какой другой – (даже если мощность, которую нужно передать, является идентичной). Это связано с физической конфигурацией системы (подача электроэнергии и доминирующие потоки в системе передачи).

Один крайний случай это, когда транзитер может заключить контракт на услуги по транзиту на тот или иной период, когда его мощность передачи максимально низка. Такая ситуация может потребовать дополнительных инвестиций для модернизации передающей системы. В этой связи, при определении тарифа, транзитер будет иметь право увеличить долгосрочную предельную стоимость [1].

Другой крайний случай, когда транзитер может подписать контракт на услуги по транзиту на период, когда у него имеется достаточно большая мощность передачи. Такое положение может потребовать от него лишь некоторых модификаций в будущем. В этом случае, при определении тарифа, транзитант может опираться на реконструированную стоимость или на краткосрочную предельную стоимость. В некоторых случаях транзитер, в течение короткого периода, может оказывать услуги по цене ниже, чем реконструированная стоимость, когда перспектива альтернативного использования мощности передачи на срок оказания услуг может оказаться недостаточной.

Обычно же транзитер находится где-то посередине этих крайних ситуаций. Определенные части его системы располагают необходимыми мощностями передач, в то время как других частей его системы могут потребоваться новые инвестиции (иногда сроком на несколько лет). В этих случаях, основой для определения транзитных тарифов будут сроки и условия, являющиеся предметом переговоров (продолжительность контракта, степень гарантированности услуг, способы пересмотра тарифов в будущем).

В условиях перехода к рыночным отношениям в электроэнергетике одной из актуальных является задача оплаты транспортным компаниям услуг по транспортировке электроэнергии от производителей - генерирующих компаний до распределительных компаний. В стоимости оплаты должны учитываться суммарные издержки ТК, включающие в себя затраты по обслуживанию электрических сетей,

диспетчерское управление, на покрытие потерь мощности и электроэнергии и другие. При этом возникают задачи определения доли ГК и РК в оплате этих суммарных издержек ТК[1].

Решение этих задач могут основываться на основе доля токов в электрических сетях отдельными ГК и РК. Для определения степень участие участников (ГК, РК и крупный потребитель), могут быть предложены различные способы. При этом должны также учитываться принятые между участниками рынка соглашения.

Известно, что потери активной мощности ΔP_{ij} для ветви i-j определяются по формуле:

$$\Delta P_{ij} = I_{ij}^2 R_{ij}, \quad (1)$$

где R_{ij} , I_{ij} - активное сопротивление и ток ветви i-j.

Для распределения потерь мощности между распределительными компаниями (РК) в точке полученного установившегося режима производится пересчет узловых мощностей генерирующих источников в шунты, а мощностей узловых нагрузок в токи. Суммарные потери мощности в элементе сети могут быть определены как:

$$\Delta P_{ij} = (I_{ij1} + I_{ij2} + \dots + I_{ijn})^2 * R_{ij} \quad (2)$$

где I_{ijn} - ($n=1, \dots, nl$) ток ветви i-j, соответствующий схеме с заданным током только в узле n.

Преобразовывая уравнение (2), получаем

$$\begin{aligned} \Delta P_{ij} = & I_{ij1} R_{ij} (I_{ij1} + I_{ij2} + I_{ij3} \dots + I_{ijn}) + I_{ij2} R_{ij} (I_{ij1} + I_{ij2} + I_{ij3} + \dots + I_{ijn}) \\ & + \dots + I_{ijn} R_{ij} (I_{ij1} + I_{ij2} + I_{ij3} \dots + I_{ijn}) = \Delta P_{ij1} + \Delta P_{ij2} + \dots + \Delta P_{ijn}, \end{aligned} \quad (3)$$

где ΔP_{ijn} - ($n=1, \dots, nl$) доля n-го потребителя в потере активной мощности в ветви i-j.

Доля k-го потребителя в суммарной потере мощности, что вытекает из (3), могут быть определена как:

$$\Delta P_{ijn} = I_{ijn} R_{ij} \sum_{n=1}^k I_{ijn}. \quad (4)$$

Распределение потерь мощности между ГК определяется аналогичным способом, только в этом случае производится пересчет узловых мощностей генерирующих источников в токи, а мощностей узловых нагрузок в шунты.

Предлагаемая методика может быть использована при определении тарифов на транзит электроэнергии и формировании тарифов на отпуск электроэнергии отдельным потребителям.

Литература

1. Шарипов У. Б., Бобоназаров Б. А. Методика определения коэффициент использования сети участниками рынка при транспортировке электроэнергии, статья в журнале «Вестник ТГТУ». Ташкент, 2004. № 3. С. 56-59.
2. Шарипов У. Б., Бобоназаров Б. А. Алгоритм определения коэффициентов использования сети участниками рынка при транспортировке электроэнергии, материалы научно-практической конференции «Интеграция вузовской науки и производства и образования». Ташкент, 2004. С. 78-81.