

## ВЫБОР СРЕДСТВ АВТОМАТИЧЕСКОГО СЕКЦИОНИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

*Е.В. Калентионок*

*Белорусский национальный технический университет*

*e-mail: ekol5@tut.by*

Автоматическое секционирование, т.е. деление линии на несколько участков с помощью автоматически управляемых коммутационных аппаратов, позволяет отключить только поврежденный участок и сохранить электроснабжение значительной части потребителей. В этом случае существенно уменьшается недоотпуск электроэнергии потребителей при возникновении повреждений в электрической сети и тем самым повышается надежность электроснабжения потребителей.

В качестве коммутационных аппаратов для автоматического секционирования могут быть использованы: выключатели; реклоузеры; выключатели нагрузки; разъединители; отделители.

Однако, дополнительная установка средств автоматического секционирования требует затрат (инвестиций).

В условиях рыночной экономики для оптимизации секционирования сети целесообразно использовать чистый дисконтированный доход (ЧДД). При установке секционирующего устройства в течение одного года, ЧДД при установке  $i$ -го секционирующего устройства можно записывать в виде

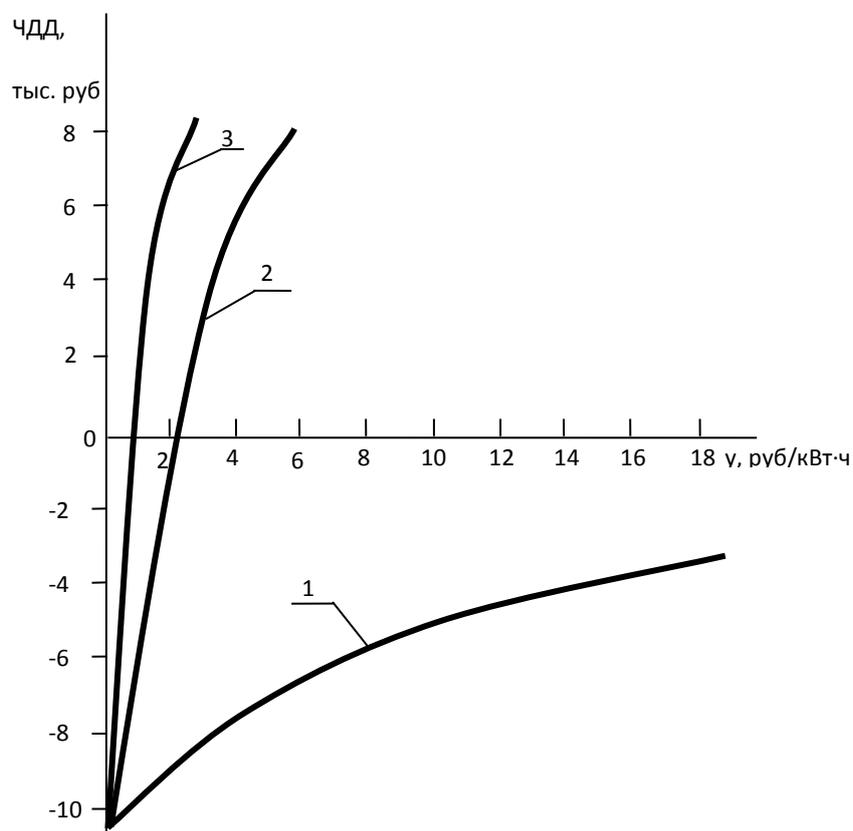
$$\text{ЧДД}_i = \sum_{t=1}^T \frac{D_{it} - I_{it} - K_{it}}{(1 + E)^t},$$

где  $T$  – расчетный период;  $D_{it}$  – доход от  $i$ -го секционирующего устройства в год  $t$ ;  $I_{it}$  – издержки в  $i$ -е секционирующее устройство в год  $t$ ;  $K_{it}$  – капитальные затраты в  $i$ -е секционирующее устройство в год  $t$ ;  $E$  – норма дисконта.

Доход в год  $t$  от установки  $i$ -го секционирующего устройства определяется в виде сокращения затрат электрических сетей на определение и выделение поврежденного участка линии электропередачи и снижение ущерба от перерывов электроснабжения.

Результаты расчетов  $\text{ЧДД}_i$  при различных значениях удельного ущерба у потребителей представлены в виде графика 1, приведенного на рисунке 1. Поскольку чистый дисконтированный доход при принятых параметрах имеет отрицательное значение, то установка реклоузера на рассматриваемой линии является экономически не целесообразна.

Зависимости 2 и 3 рисунка 1 построены для двух других линий электропередачи различной длины и мощности потребителей. Для этих линий экономически целесообразна установка секционирующего устройства при  $u > 2$  руб/кВт·ч (зависимость 2) и при  $u > 1$  руб/кВт·ч (зависимость 3).



1 – линия  $L = 9,27$  км,  $P = 459$  кВт; 2 – линия  $L = 13,9$  км,  $P = 890$  кВт;  
3 – линия  $L = 15,8$  км,  $P = 2010$  кВт.

Рисунок 1 – Зависимость чистого дисконтированного дохода от удельного ущерба у потребителей от перерыва электроснабжения

Выполненные многовариантные расчеты с помощью специально составленной на кафедре «Электрические системы» БНТУ программы на ЭВМ, позволили установить, что эффективность установки дополнительных секционирующих устройств, зависит от их типа и стоимости, надежности электроснабжения потребителей, повреждаемости, коэффициентов загрузки и длины распределительных линий электропередачи, принятого расчетного периода и выполнения технических ограничений в электрической сети.

Показано, что наиболее перспективным техническим решением для автоматического секционирования распределительных электрических сетей является использование дистанционно управляемых выключателей нагрузки, как в трансформаторных подстанциях, так и на воздушных линиях электропередачи.