

УДК 621.316.15

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗГРУЗКИ ТРАНЗИТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ НАПРЯЖЕНИЕМ 35 КВ В АВАРИЙНОМ РЕЖИМЕ НА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НАИБОЛЕЕ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ  
ESTIMATION OF THE EFFICIENCY OF UNLOADING THE TRANSIT OF THE ELECTRIC NETWORK WITH A VOLTAGE OF 35 KV IN EMERGENCY MODE TO THE POWER SUPPLY OF THE MOST RESPONSIBLE CONSUMERS

Калентионок Е.В., к-т техн. наук, доцент, Волков А.А., ст. преподаватель  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь  
E. Kalentionok, Candidate of technical Sciences, Associate Professor,  
A. Volkau, Senior Lecturer,  
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

*Аннотация. На основе расчета и анализа нормальных и аварийных режимов определена пропускная способность электрической сети напряжением 35 кВ и выполнена оценка эффективности разгрузки транзита путем отключения части нагрузки для сохранения питания наиболее ответственных потребителей. Abstract. Transfer capacity of 35 kV electric network was determined according to the calculation and analysis of normal and emergency modes. The efficiency of transit unloading was evaluated using the method of partial load disconnecting to maintain the most critical consumers power supply.*

*Ключевые слова: электрическая сеть, пропускная способность, напряжение. Key words: power grid, capacity, voltage.*

## ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей электрических сетей является электроснабжение потребителей электроэнергией в требуемом объеме и установленного стандартом качества [1]. Однако, при неблагоприятном сочетании ремонтных и аварийных режимов приходится осуществлять отключение части нагрузки для сохранения питания наиболее ответственных потребителей.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На рисунке 1 приведена электрическая сеть напряжением 110-35 кВ. В нормальном режиме потребители получают питание от независимых источников – подстанций (ПС) напряжением 110 кВ ПС Западная и ПС Восточная. Электрическая сеть напряжением 35 кВ работает в разомкнутом режиме. Результаты расчета нормального режима представлены на рисунке 2. Напряжения в узлах находятся в допустимых пределах. Перегрузки по току головных участков отходящих от ПС линий электропередачи нет.

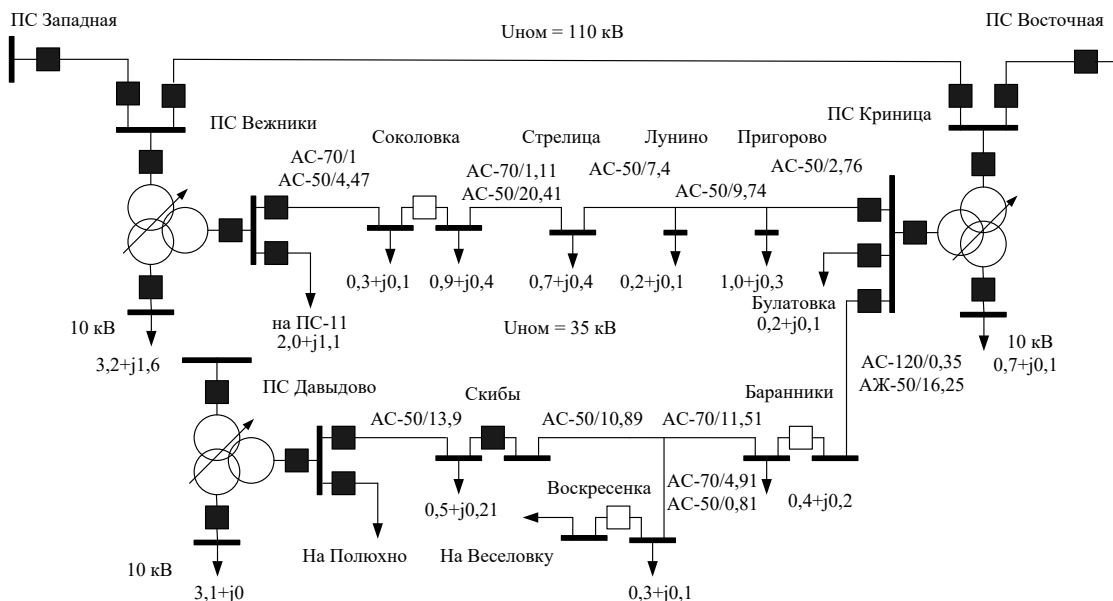


Рисунок 1 – Схема электрической сети

Для осуществления режима при такой схеме питания потребителей необходимо включить выключатель на ПС Баранники. При расчете режима с исходной нагрузкой режим не сходится. Для осуществления режима необходимо повысить напряжение на шинах ПС Давыдово, отключить нагрузку шин 35 кВ ПС Вежники (этих потребителей можно запитать от другого источника), и снижая нагрузку на шинах 10 кВ ПС Вежники, добиться сходимости режима при допустимом уровне напряжения в узлах электрической сети [2].

При неблагоприятном наложении аварийных отключений питающих линий напряжением 110 кВ ПС Западная – ПС Вежники и ПС Восточная – ПС Криница или при возникновении аварии на одной из них при проведении ремонтных отключений на другой питание потребителей возможно от еще одного независимого источника – подстанции напряжением 110/35 кВ ПС Давыдово.

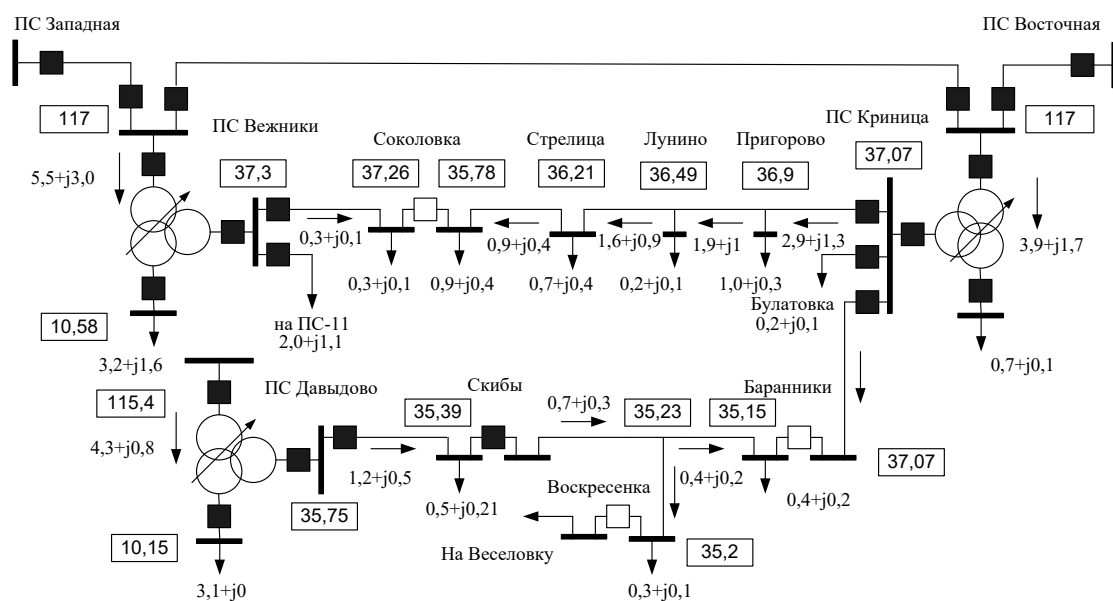


Рисунок 2 – Результаты расчета нормального установившегося режима электрической сети

Результаты расчета режима при снижении нагрузки до 0,9 МВт представлены на рисунке 3. Напряжения на шинах ПС Вежники составляют 30 кВ и 8,53 кВ и отклонения в сети не превышают 15 %.

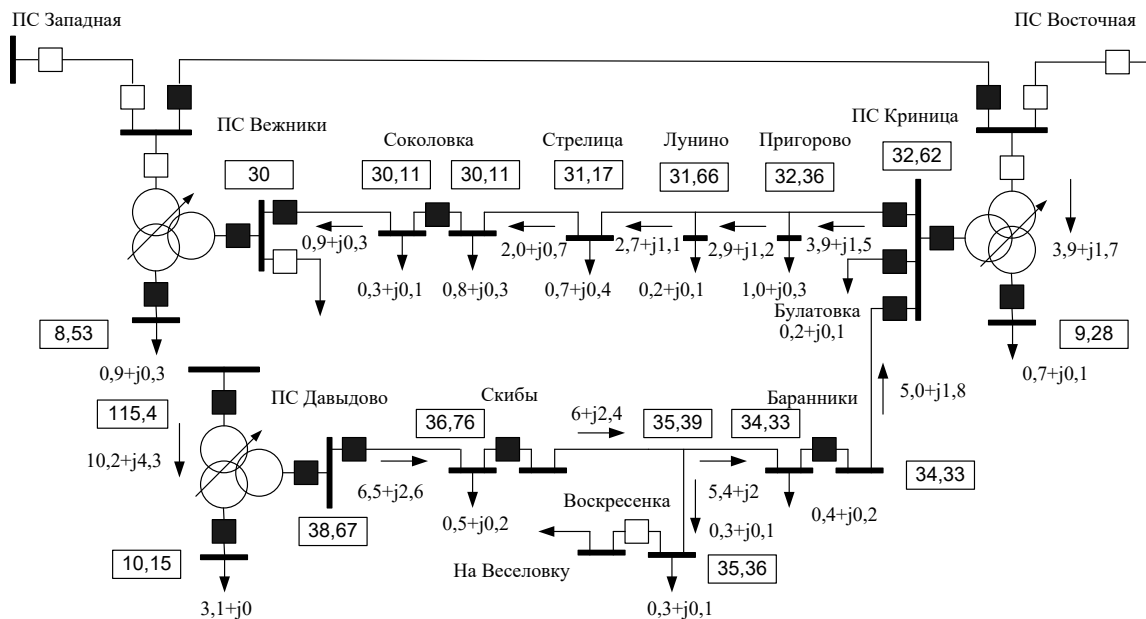


Рисунок 3 – Результаты расчета аварийного установившегося режима электрической сети

Определим, какой объем нагрузки наиболее ответственных потребителей ПС Вежники можно сохранить в работе за счет разгрузки узлов транзита. Для этого проводим серию расчетов режима, увеличивая объем отключаемой нагрузки узлов транзита электрической сети и одновременно увеличивая нагрузку на ПС Вежники. На рисунке 4 представлена зависимость передаваемой мощности до ПС Вежники от доли нагрузки транзитных узлов участка электрической сети 35 кВ.

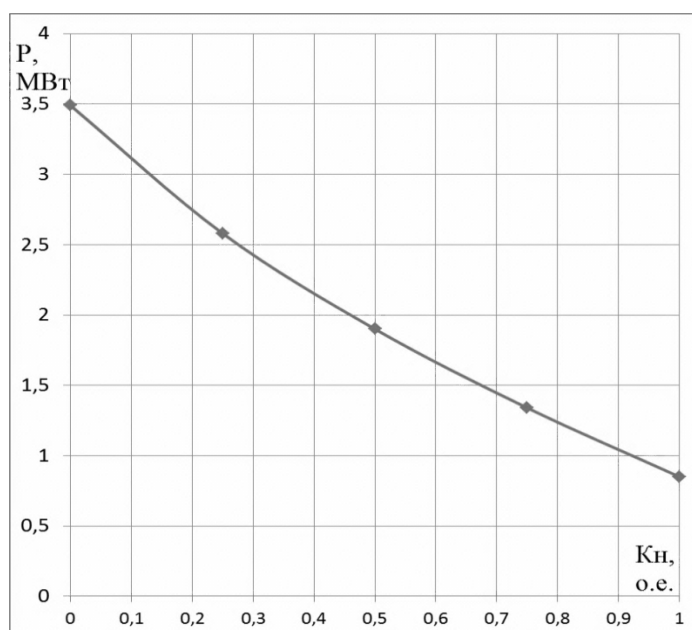


Рисунок 4 – Зависимость передаваемой мощности до ПС Вежники от доли нагрузки транзитных узлов участка электрической сети 35 кВ

Таким образом, при полном отключении нагрузки на транзитных ПС рассматриваемого участка электрической сети 35 кВ, мощность нагрузки потребителей ПС Вежники может быть увеличена с 0,9 МВт до 3,5 МВт. При этом следует обратить внимание, что загрузка трансформатора на ПС Давыдово в рассматриваемых режимах близка или несколько превышает номинальную мощность, но находится в допустимых пределах.

На рисунке 5 представлены эпюры отклонений напряжения в узлах транзита.

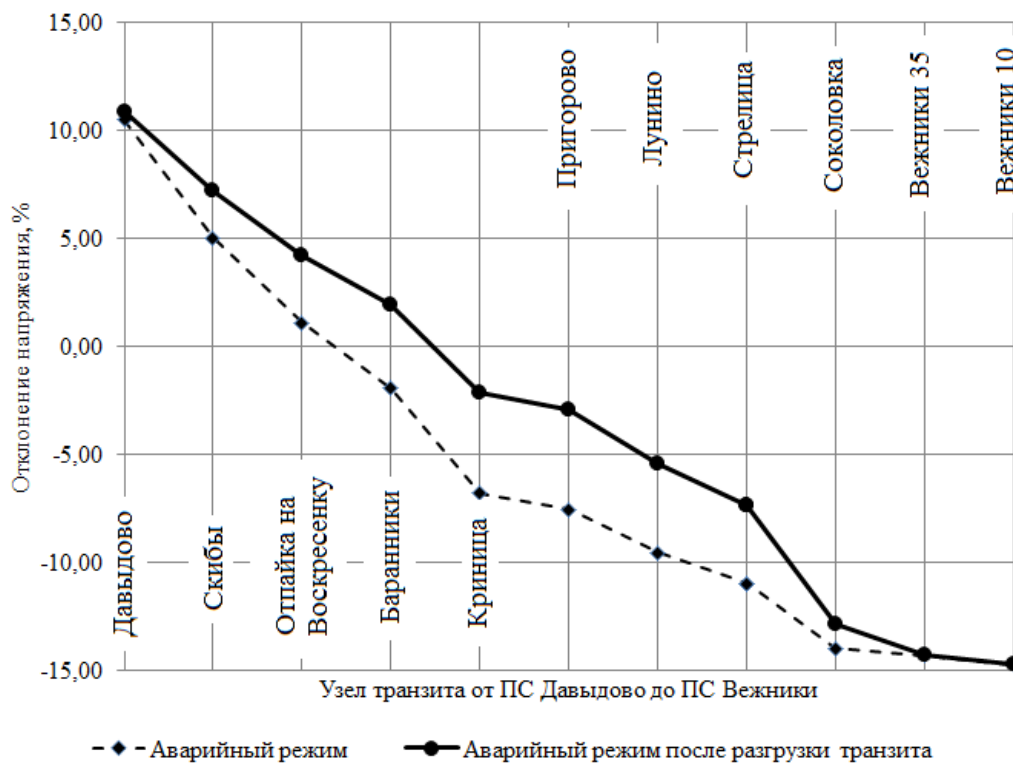


Рисунок 5 – Эпюры отклонений напряжения в узлах электрической сети

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненной работы установили, что предел пропускной способности рассмотренной электрической сети в аварийном режиме определяется потерями напряжения. Без снижения нагрузки режим не существует. При полной разгрузке транзита из 5,2 МВт нагрузки на ПС Вежники можно сохранить в работе 3,5 МВт.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения : ГОСТ 32144-2013. – Взамен ГОСТ 13109-97; введ. РБ 01.04.2016. – Минск : Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2016. – 20 с.

2. Руководящие указания по устойчивости энергосистем : СТП 09110.20.560-05 (СО 09110.20.560-05)– Введен впервые; введ. РБ 01.03.2006. – Минск : ГПО “Белэнерго”, 2006. – 20 с.