

# II Научно-практическая конференция магистрантов и аспирантов «Актуальные проблемы теории и практики современной науки» БелГУТ, г. Гомель, 5 декабря 2019 года



Курицын П.А.  
Магистрант  
Специальность:  
1-37 80 01 – Транспорт  
Научный руководитель  
Евдасев И.С. (к.т.н.)

## ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ СХЕМНЫХ РЕШЕНИЙ МОДУЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ТЯГОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

### Введение

В настоящее время при проектировании и реконструкции тяговых железнодорожных подстанций (ПС) на электрифицированных участках Белорусской железной дороги широко применяется комплектно-блочная технология [1]. Однако, вопрос повышения надежности электроснабжения потребителей, с учетом применения данной технологии, практически не освещен.



Функциональные  
блоки  
распределительного  
устройства

Рисунок 1 – Модульная тяговая железнодорожная подстанция

### Особенности определения надежности в энергетике

- 1) Отсутствие возможности натурных испытаний на надежность.
- 2) Требование уверенного выбора решений с большей надежностью.
- 3) Невозможность оценки надежности нового оборудования по существующей эксплуатационной статистике.
- 4) Необходимость учета влияния на надежность большого числа различных факторов.

### Принятые допущения

Наиболее важными элементами распределительных устройств (РУ) можно считать коммутационные аппараты и средства защиты от перенапряжений [2]. Поэтому расчет надежности производился для четырех вариантов:

- 1) установка ограничителей перенапряжений (ОПН) взамен разрядников;
- 2) установка современных разъединителей взамен устаревших;
- 3) установка только элегазовых выключателей взамен масляных;
- 4) одновременная замена всех вышеперечисленных аппаратов.

### Обработка результатов

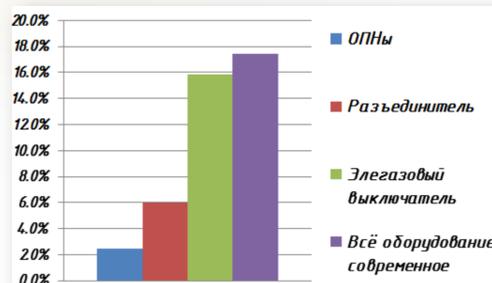


Рисунок 2 – Изменение вероятности безотказной работы типовой схемы тяговой ПС

Для транзитных ПС наибольший эффект (8,39%) достигается при установке элегазовых выключателей. Наименьший эффект (0,45%) наблюдается в случае замены разъединителей.

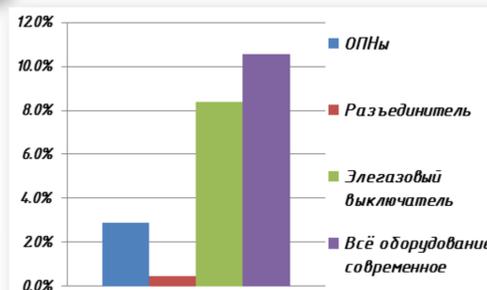


Рисунок 3 – Изменение вероятности безотказной работы типовой схемы транзитной ПС

### Обработка результатов

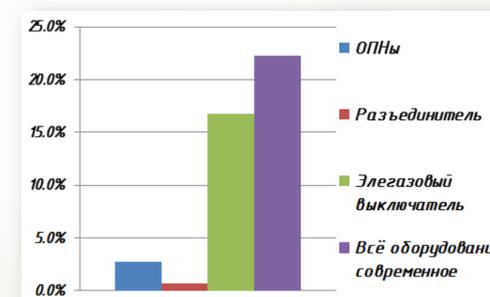


Рисунок 4 – Изменение вероятности безотказной работы типовой схемы опорной ПС

Для опорных ПС можно отметить, что замена выключателей позволяет повысить надежность электроснабжения на 16,7%, а разъединителей на ОПН – 2,7%. При этом, замена разъединителей практически не приводит к увеличению надежности.

### Заключение

Проведенная работа позволяет сформулировать следующие предварительные выводы:

- 1) замена масляных выключателей на элегазовые позволит говорить о существенном повышении (до 17%) надежности работы модульных РУ подстанций;
- 2) наименьший эффект наблюдается при внедрении на подстанции новых разъединителей.

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании и реконструкции ПС, выполненных с применением комплектно-блочной технологии.

### Список использованных источников

- 1) Ананьева, О.С. Применение комплектно-блочных технологий при реконструкции тяговых железнодорожных подстанций / О.С. Ананьева, П.А. Курицын // Сборник студенческих научных работ. Вып.24 / под общ. ред. Ю.И. Кулаженко – Гомель : УО «БелГУТ», 2019. – с. 212–216.
- 2) Шумаков, К. Г. Совершенствование схемных решений распределительных устройств питающего напряжения тяговых подстанций : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.07 / К. Г. Шумаков. – Екб., 2012. – 163 л.