

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Казаковой Светланы Алексеевны на тему «Исследование коммутационных перенапряжений и разработка защитных аппаратов для ремонтных работ под напряжением», представленной к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.12 – «Техника высоких напряжений»

**Актуальность темы.** Совершенствование технологий производства ремонтных работ под напряжением (ПРН) отвечает современным требованиям, предъявляемым к эксплуатации электрических сетей, направленным на повышение эффективности, снижение затрат на обслуживание и ремонты электрических сетей, повышение качества и бесперебойности электроснабжения.

Обеспечение безопасности ремонтного персонала является главным условием ПРН и накладывает определенные ограничения на технологию их проведения. До недавнего времени возможности ПРН на воздушных линиях электропередачи ограничивались ВЛ 330 кВ и выше с обязательным выводом из работы устройств АПВ. Указанные ограничения были продиктованы требованиями по предотвращению перекрытий изоляции в зоне ПРН при рабочем напряжении и воздействии коммутационных перенапряжений, вызванных случайными КЗ на линии. Применение специальных защитных аппаратов на основе ОПН, устанавливаемых в зоне ПРН, позволяет ограничить уровни воздействующих перенапряжений, тем самым, повысить безопасность ремонтного персонала и существенно расширить возможности ПРН, в том числе, на ВЛ 220 кВ и выше с возможностью осуществления АПВ, на специальных опорах с уменьшенными изоляционными промежутками, перспективных конструкциях ВЛ компактного исполнения.

Сказанное выше подчеркивает актуальность темы диссертационной работы Казаковой С.А., направленной на «Исследование коммутационных перенапряжений и разработку защитных аппаратов для ремонтных работ под напряжением».

Тематика работы соответствует выбранной специальности.

### **Научная новизна полученных результатов:**

- получены статистические характеристики коммутационных перенапряжений, воздействующих на изоляцию в зоне ПРН при однофазных КЗ и повторном включении линии в цикле АПВ на ВЛ 220, 500 кВ;

- предложены защитные аппараты на основе ОПН в комбинации с внешним искровым промежутком, предназначенные для защиты изоляции в зоне ПРН от коммутационных перенапряжений; дано обоснование основных конструктивных параметров, разработаны технические требования к характеристикам «ОПН-ПРН» на напряжение 220, 500 кВ;

- даны рекомендации по выбору минимальных изоляционных расстояний в зоне ПРН на ВЛ 220, 500 кВ с учетом применения защитных аппаратов для ограничения коммутационных перенапряжений.

**Практическое значение полученных результатов.** Применение защитных аппаратов на основе ОПН позволяет существенно повысить безопасность ремонтного персонала и расширить возможности ПРН на ВЛ 220, 500 кВ.

**Замечания и вопросы по содержанию автореферата:**

1. При расчете разрядных характеристик изоляционных промежутков в главе 2 рассматриваются полуэмпирические зависимости разрядного напряжения, относящиеся к исходному промежутку «провод-плоскость». При этом не учитывается наличие оснастки, ремонтного персонала в зоне ПРН, что может существенно повлиять на разрядное напряжение, причем, в меньшую сторону. Наряду с этим, достаточно большое внимание уделяется рассмотрению уточняющих коэффициентов для расчета разрядного напряжения по методике МЭК, которые не столь существенны и весьма спорны. В частности, не вполне понятна необходимость введения понижающего коэффициента для расчета разрядного напряжения, учитывающего влияние соседних фаз при ПРН в середине пролета, поскольку в этом месте изоляционные промежутки типа «провод-опора» отсутствуют. Другой понижающий коэффициент, учитывающий влияние ширины грани траверсы (стойки) опоры по формуле (6), справедлив только в тех случаях, когда  $B \geq 1$  м. Однако на практике ширина траверсы опоры зачастую меньше 1 м, и в этом случае формула (6) не применима.

2. При расчете коммутационных перенапряжений на ВЛ 500 кВ рассматривалась только компенсированная линия с установленными ШР по концам ВЛ. Возникает вопрос обоснованности такого подхода, поскольку установка ШР даже на ВЛ 500 кВ не всегда обязательна. Необходимо пояснить, как изменятся уровни перенапряжений в отсутствие реакторов на линии. Необходимо пояснить также, какие случайные факторы, помимо указанных в автореферате, учитывались при расчете и определении статистических характеристик перенапряжений.

3. Представляется спорным выбор типа защитного аппарата в пользу ОПН с внешним искровым промежутком по критерию меньшего веса. Очевидно, что вес аппарата, когда речь идет о безопасности персонала, не может считаться определяющим показателем для выбора. Более того, вес ОПН с внешним искровым промежутком с учетом дополнительного полимерного изолятора, кольцевых экранов, арматуры крепления может оказаться даже больше, чем у обычного ОПН.

### Заключение

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, которая полностью соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а соискатель Казакова Светлана Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.12 – Техника высоких напряжений.

Заместитель директора – начальник  
отдела инжиниринга филиала  
АО «НТЦ ФСК ЕЭС» - СибНИИЭ  
к.т.н.



9, 2018, Гайворонский  
Александр Сергеевич

Адрес: 630126, г. Новосибирск, ул. Кленовая, 10/1

Телефон: +7 (383) 244-06-02

Факс: +7 (383) 244-08-36

E-mail: [office@ntcsib.ru](mailto:office@ntcsib.ru)

*Отзыв получен  
10.10.2018*

*А. Русина А.Т.*