

# Формирование единого профессионального образовательного пространства при обучении выполнению работ под напряжением в электротехнических установках до и выше 1000В

**Сошинов Анатолий Григорьевич**

**К.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» Камышинского технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «ВолгГТУ»**

2023 / 5–6 июля

Москва / Конгресс-центр ЦМТ



VIII Международная  
научно-техническая конференция

«Развитие и повышение надежности  
распределительных электрических сетей»

ОРГАНИЗАТОРЫ



# Лучше работать под напряжением, зная об этом, чем без напряжения, только так предполагая

## «Россети» – системный подход к работе под напряжением

В соответствии с решением, принятым на совещании главных инженеров Группы компаний «Россети» в октябре 2020 года, одной из важных задач повышения эффективности производственной деятельности на 2021 и последующие годы является освоение технологий работы под напряжением. На протяжении многих лет развитие данного направления работ является устойчивым мировым трендом, который с ростом автоматизации сетей и повышением требований к надежности электроснабжения со стороны потребителей приобрел особую **актуальность\***

## Специальные работы в электроустановках

К специальным работам в электроустановках относятся:

работы без снятия напряжения с электроустановки, выполняемые с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под рабочим напряжением, или на расстоянии от этих токоведущих частей менее допустимого, за исключением работ в устройствах управления, сигнализации, автоматики, защиты и измерений, связанных между собой вторичными цепями, приборах учета электроэнергии, средствах диспетчерского и технологического управления, автоматизированных систем диспетчерского управления (**далее – работы под напряжением на токоведущих частях**)\*\*

• «Электроэнергия. Передача и распределение» №1 (64), январь – февраль 2021

\*\* В ред. Приказа Минтруда РФ 29.04.2022 №279н

# Из истории ПРПН



## Зарубежный опыт

1913 год, США - начало технологии ПРПН

1918 год, США – начало производства инструментов для технологии ПРПН

1920 – е годы, США – фирма Electrical World описывает производство работ под напряжением

1920-30 - е годы – начало внедрения ПРПН в Европе (Германия, Швейцария, Швеция, Польша)

1956 год, Европа – разработана и утверждена инструкция по производству работ под напряжением, включающая ремонты электроустановок напряжением 35-220 кВ

1964 год, Европа – в инструкцию добавлен раздел по эксплуатации электроустановок напряжением 6-10 кВ

1960-е годы, Европа – комплексное внедрение ПРПН во Франции и в Англии, благодаря комитетам и комиссиям, созданным на государственном уровне

1979- е годы, Европа – появились первые международные организации, занимающиеся исключительно технологиями ПРПН. Оснащение и обучение экспериментальных бригад методом «в контакте» в сетях среднего и низкого напряжения

# Из истории ПРПН



## ПРПН в России

2005 - 2007 годы, Россия – впервые в России технологии ПРПН освоены и начата подготовка бригад Россетей в ПО «Камышинские электросети» филиала ОАО «МРСК Юга» – «Волгоградэнерго»

2008 год, Россия – разработана и утверждена Типовая инструкция по организации и выполнению работ под напряжением в электроустановках до 1000 В

2011 год, КТИ (филиал) ВолгГТУ – в ЦИТ начало подготовки бригад Россетей для выполнения технологии ПРПН на напряжении до и выше 1000 В

2016 год, Заинск – создано ЧОУ ДПО «Центр работ под напряжением» для обучения персонала Сетевой компании Татарстана

2020 год, Москва – Приказом ПАО «Россети» от 23.04.2020 №135 создана Рабочая группа и утверждена дорожная карта по внедрению технологии ПРПН в распределительных электрических сетях напряжением 0,4-20 кВ Группы «Россети»

# Основные преимущества производства работ под напряжением по сравнению с традиционными методами, когда отключается электротехническое оборудование

- **Обеспечение электроэнергией потребителей даже при ремонте не резервируемого оборудования**

Практически все ВЛЭП 0,4 кВ и значительная часть электрических сетей 6 -10 кВ – радиальные. Их отключение для ремонтов приводит к обесточиванию потребителей

- **Сохранение на время ремонта оптимальных схем электроснабжения**

Исключаются потери и недоотпуск электроэнергии при отключении ВЛЭП для ремонта и ТО

- **Повышение надежности работы электрооборудования за счет своевременного устранения дефектов**

Ограничения в предоставлении отключений линиям для ремонта, приводят к накоплению дефектов и существенному возрастанию вероятности аварийного отключения линий

- **Снижение капиталовложений на создание резервных источников энергоснабжения**

- **Снижение потерь электроэнергии в замкнутых электрических сетях**

Отключение участков сети для ремонтов приводит к увеличению передаваемой электроэнергии по остающимся в работе линиям, и, как следствие, возрастанию технологического расхода электроэнергии на ее транспорт

- **Повышение техники безопасности и профессионального мастерства обслуживающего персонала**

- **Обеспечение более планомерной загрузки персонала и механизмов**

- **Повышение производительности труда за счет сокращения числа непроизводительных операций и потерь времени на подготовку сети и оборудования к ремонту, а затем для ввода их в работу**



# Методы производства работ под напряжением



## В контакте

При выполнении работ под напряжением методом «в контакте» электромонтеры могут вносить в опасную зону защищенные соответствующим образом части тела, инструменты и снаряжение, предназначенные для ПРПН



## На расстоянии

При выполнении работ под напряжением методом «на расстоянии» электромонтеры все время остаются за пределами опасной зоны. Указанные в наряде работы выполняются с использованием защитных средств и инструментов, закрепленных на изоляционных штангах



## На потенциале провода

Метод «на потенциале провода» применяется только при выполнении работ на воздушных линиях высокого и сверхвысокого напряжения

# Центры повышения квалификации по программе: «Выполнение работ под напряжением»



Центр инновационных технологий  
КТИ (филиал) ВолгГТУ



Центр работ под напряжением  
г. Заинск



Межрегиональный энергетический  
институт г. Ростов на Дону



Учебный центр «Россети Урал»



Энергетический институт повышения  
квалификации ПАО «Кубаньэнерго»  
г. Краснодар



Учебный – практический полигон  
«Ленэнерго»

Наиболее эффективный метод подготовки персонала ПРПН – обучение в Центрах повышения квалификации, на Учебных полигонах под руководством опытных инструкторов



# Организация учебного процесса

## Учебные программы

- Работы под напряжением на воздушных, кабельных линиях электропередачи и в распределительных устройствах до 1000 В
- Работы под напряжением на ВЛИ (СИП) до 1 кВ
- Работы под напряжением в электротехнических установках до 10 кВ для инженерно-технических работников, руководителей и специалистов предприятий
- Работы под напряжением на воздушных, кабельных линиях электропередачи и в распределительных устройствах до 35 кВ
- Чистка электротехнических установок напряжением до 10 кВ

## Инструменты, снаряжение и средства защиты

- Инструменты и средства защиты для РПН на ВЛ, кабельных линиях и в распределительных устройствах напряжением 0,4 кВ
- Инструменты и средства защиты для РПН на ВЛИ – 0,4 кВ СИП
- Инструменты и средства защиты для РПН в электротехнических установках 10 кВ





# Учебная база

## Открытый полигон



**Закрытый полигон** предназначен для отработки навыков подготовительных и элементарных работ технологии ПРПН на воздушных и кабельных линиях, а также в распределительных устройствах

**Открытый полигон** предназначен для отработки полного цикла работ под напряжением на ВЛ и ТП

## Класс теоретической подготовки



## Закрытый полигон



# Будущее технологии ПРПН – единое профессиональное образовательное пространство

## Предлагается

1. Создать Координационный совет, состоящий из представителей ПАО «Россети» и учебных заведений, реализующих подготовку выполнения ТОиР по технологии ПРПН.
2. Создать базовую организацию для профессионального образования, профессиональной подготовки/обучения, повышения квалификации персонала по технологии ПРПН.
3. Разработать и утвердить Образовательный стандарт по направлению профессиональной подготовки выполнению ТОиР по технологии ПРПН.
4. Разработать и утвердить Программу формирования и развития единого профессионального образовательного пространства в области выполнения технологии ПРПН.
5. В 2023-2024 годах провести аккредитацию учебных центров ПАО «Россети» по обучению персонала для выполнения ТОиР по технологии ПРПН

## Выводы

Создание единого профессионального пространства при обучении технологии производства работ под напряжением позволит избежать в учебном процессе возможных методических ошибок, излишней и неоправданной самостоятельности обучающих организаций, и, таким образом, поднять обучение персонала ПАО «Россети» современным инновационным технологиям ПРПН на высокий научно-технический уровень



# Они внедряли выполнение работ под напряжением в России



Н.П. Хромов

Н.П. Хромов – директор ПО «Камышинские электрические сети» филиала ПАО «Россети Юг» - «Волгоградэнерго»



Ю.И. Жуков – Председатель КС ветеранов распределительного электросетевого комплекса



С.А. Шумахер – ведущий эксперт журнала «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ. Передача и распределение»



Е.А. Бибин – заместитель начальника управления Ростехнадзора



О.Е. Разогреев - Генеральный директор ООО Сектор-Энерго»

**Спасибо за внимание!**

Сошинов Анатолий Григорьевич,  
к.т.н. , заведующий кафедрой  
«Электроснабжение промышленных предприятий»  
КТИ (филиал) ВолгГТУ

