



НИК В1

SIGRE

Россия

Исследовательский комитет В1 «Изолированные кабели»

Обзор докладов подкомитета В1 по итогам 47-й Сессии СИГРЭ



TATKABEL

Докладчик – Динмухаметов Фаниль Фаритович:

- Руководитель Подкомитета В1 РНК СИГРЭ
- Исполнительный директор ООО «ТАТКАБЕЛЬ»

Сфера деятельности и структура исследовательского комитета В1

Структура комитета В1:

- Председатель исследовательского комитета В1 – Марко Марелли (Италия)
- Секретарь – Ален Жиль (Бельгия)
- 24 регулярных члена
- 15 наблюдательных членов
- 18 действующих рабочих групп

Сфера деятельности исследовательского комитета В1 затрагивает вопросы, проектирования, изготовления, монтажа, испытаний, эксплуатации, обслуживания и диагностики кабельных линий высокого напряжения

№ группы	Наименование	Сроки
Открытые в 2019 году		
WG B1.68	Оценка состояния и срок службы кабельных систем высокого напряжения	Декабрь 2021
WG B1.65	Монтаж подводных кабелей	Декабрь 2021
Открытые в 2018 году		
WG B1.71	Руководство по управлению рисками безопасности в кабельных системах	Август 2020
JWG B1/C4.69	Рекомендации по координации изоляции в кабельных системах переменного тока	Июнь 2021
WG B1.67	Характер нагрузок кабельных линий для ветряных электростанций	Апрель 2021
WG B1.66	Рекомендации по испытаниям кабельных систем постоянного тока с бумажной изоляцией напряжением до 800 кВ	Январь 2021
WG B1.62	Рекомендации по испытаниям кабельных систем постоянного тока с экструдированной изоляцией напряжением до 800 кВ	Февраль 2021
WG B1.64	Оценка потерь в трехжильных бронированных силовых кабелях	Февраль 2021

Мировые тенденции в кабельной промышленности

Перечень технических брошюр и публикаций, выпущенных в 2018-2019 г

- **ТБ №758** Режимы испытаний кабельных коннекторов высокого и сверхвысокого напряжения
- **ТБ №756** Термический мониторинг кабельных линий при динамических токовых нагрузках
- **ТБ №728** Оценка частичных разрядов в изоляции кабелей высокого и сверхвысокого напряжения
- **ТБ №722** Рекомендации по дополнительным испытаниям подводных кабелей от 6 кВ до 60 кВ
- **ТБ №720** Проблемы пожарной безопасности кабелей проложенных на воздухе



Мировые тенденции в кабельной промышленности

Основные бурно развивающиеся направления

1. Кабельные системы для подводной прокладки;

-способы монтажа, методики проведения испытаний

2. Кабельные линии для подсоединения возобновляемых источников энергии

-прогнозирование нагрузок, характер токовых нагрузок

3. Диагностика и оценка ресурса существующих кабельных линий

-мониторинг состояния изоляции



Краткий обзор докладов 47-й Сессии СИГРЭ

На сессии представлено 45 докладов по 3-м предпочтительным темам:

PS1 «Накопленный в последнее время опыт в области подземных и подводных кабельных систем переменного и постоянного тока» (27 докладов)

- методы тестирования и измерения высоковольтных кабельных линий
- технологии прокладки и монтажа кабельных линий, безопасность работ
- анализ индуцируемых напряжений и потерь в кабельных линиях, методы экранирования

PS2 «Наиболее эффективное использование существующих подземных и подводных кабельных систем переменного и постоянного тока» (8 докладов)

- системы мониторинга кабельных линий, оценка вероятности возникновения повреждения подводных кабельных систем
- повышение характеристик пожаробезопасности проложенных кабельных линий высокого напряжения

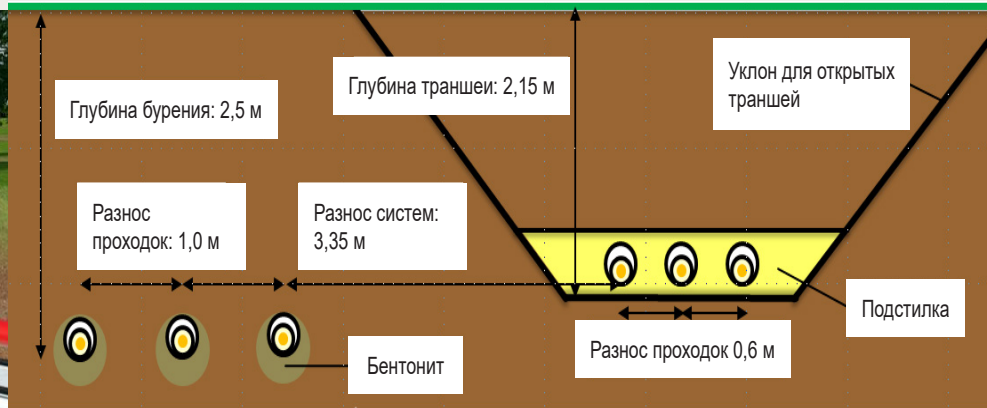
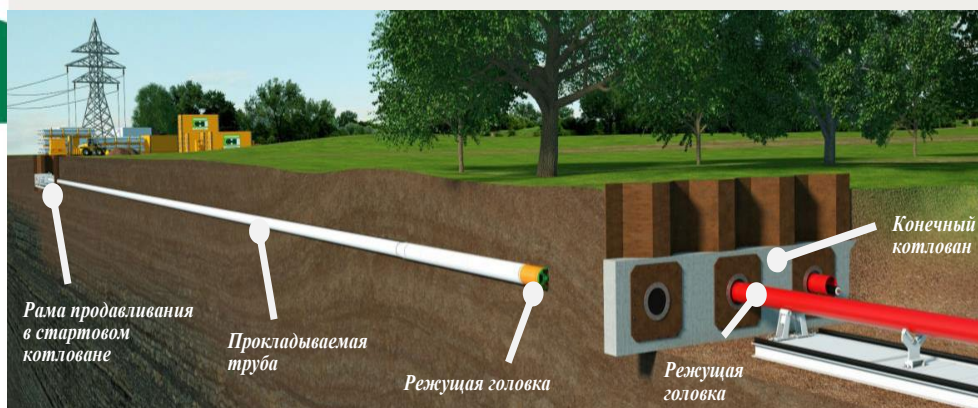
PS3 «Подземные и подводные кабельные системы переменного и постоянного тока в сети будущего» (10 докладов)

- проектирование сверхпроводящих кабельных линий
- инновационные методы локализации и устранения повреждений подводных кабельных линий
- применение новейших изоляционных материалов
- повышение уровня напряжения для кабелей переменного и постоянного тока



Краткий обзор докладов 47-й Сессии СИГРЭ

- **Доклад В1-108:** Новая технология микротоннелирования для укладки кабелей сверхвысокого напряжения
- **Задачи:** Устранение недостатков существующих бестраншейных методов: горизонтально-направленное бурение и традиционное микротоннелирование.
- **Решение:** Была разработана специальная тоннелепроходческая машина, позволяющая размещать трубы диаметром 250 мм для прокладки кабелей с точностью бурения в пределах ± 5 см и обеспечивающая минимальную глубину прокладки 1,5-2 метр. Максимальная длина проходки для разработанной технологии составляет порядка 1000 м, что соответствует строительным длинам кабелей сверхвысокого напряжения с большим сечением токопроводящих жил. Новейшая тоннелепроходческая машина прошла свое первое технологическое опробование в городе Боркен (Германия). Так как это стало первым реальным применением недавно разработанного монтажного метода, было решено выполнить бурение на небольшом прямолинейном участке (около 300 м) для одной кабельной системы в одной цепи.



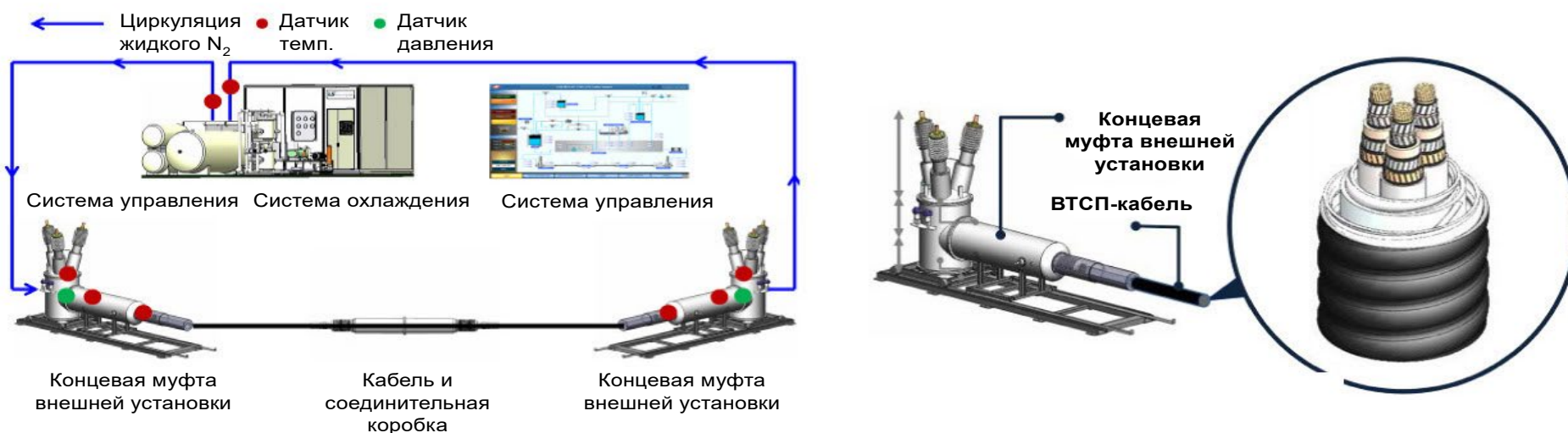
Краткий обзор докладов 47-й Сессии СИГРЭ

- **Доклад В1-204:** Повышение огнестойкости изолированных кабелей ВН путем обмотки лентой по месту установки
- **Задачи:** Повышение характеристик пожарной безопасности существующих кабельных линий с полиэтиленовой оболочкой.
- **Решение:** Было предложено решение, основанное на комбинации пластиковых и стекловолоконных лент, которые могут применяться на местах при любой конфигурации кабелей. Такие ленты совершенно не требуют техобслуживания и обеспечивают достаточно низкое дымообразование при горении кабелей. Была проведена серия испытаний на распространение горения при использовании негорючих лент – максимальная длина обуглившейся части составила 1,3 м. Установлено, что оптимальным вариантом монтажа лент является непрерывная обмотка, одной фазы или трех (в случае прокладки треугольником), в зависимости от условий прокладки кабелей.



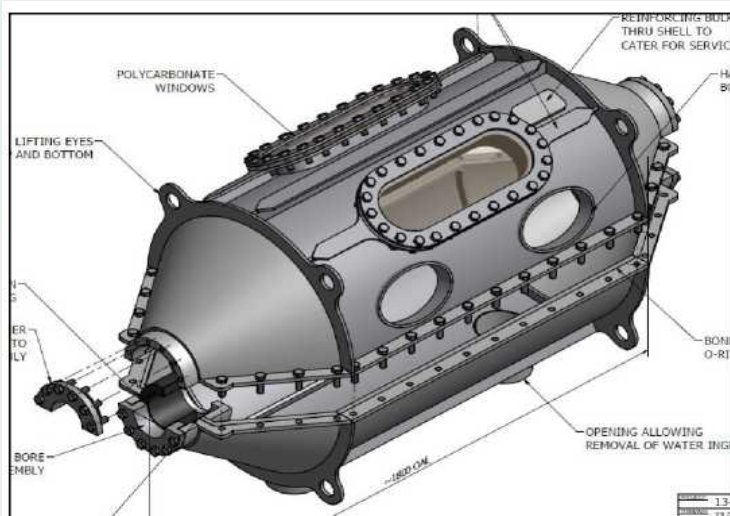
Краткий обзор докладов 47-й Сессии СИГРЭ

- **Доклад В1-303:** Первый в мире коммерческий проект системы сверхпроводящих кабелей в Корее
- **Задачи:** Старт коммерческого применения сверхпроводящей кабельной системы в сетях среднего и высокого напряжения в Корее.
- **Решение:** На первом этапе исследования с 2001 по 2011 год проводилась разработка системы ВТСП-кабелей 23 кВ переменного тока мощностью 50 МВА и 154 кВ мощностью 1 ГВт для применения при замене традиционных подземных кабелей переменного напряжения 154 кВ и 345 кВ соответственно. На втором этапе, с 2008 по 2013 год, была реализована программа, призванная продемонстрировать систему 23 кВ 50 МВА в реальной сети, а также разработать и опробовать систему 23 кВ 120 МВА. На третьем этапе изучалась разработка высоковольтных систем. С 2011 по 2016 год на подстанции Чеджу системы 80 кВ 500 МВт постоянного тока и 154 кВ 600 МВА переменного тока, были соединены с существующими воздушными линиями электропередачи. После этого, в 2016 году корейская энергокомпания приступила к реализации первого в мире коммерческого проекта по применению сверхпроводящих кабелей 23 кВ 50 МВА переменного тока между двумя подстанциями в своей сети.



Краткий обзор докладов 47-й Сессии СИГРЭ

- **Доклад В1-305:** Инновационная локализация повреждения и ремонт подводных силовых кабелей на морском дне
- **Задачи:** Разработка инновационной методики для ремонта подводных кабелей прямо на морском дне
- **Решение:** Была спроектирована и изготовлена погружная подводная камера, которая позволяет водолазам осуществлять ремонт кабеля на морском дне, создавая сухую среду вокруг поврежденного места. Камера собирается вокруг кабеля на морском дне и содержит в себе высокоточные датчики давления, систему продувки азотом, оснащенную измерителями точки росы для контроля влажности внутри камеры, и высокотехнологичную систему видеокamer высокого разрешения для постоянного слежения за процессом ремонта из центра управления подводными работами. Продолжительность и стоимость ремонтной кампании оказались почти на 50% меньше по сравнению с аналогичным ремонтом, когда кабели ремонтируют на судне и затем опускают обратно на дно.



Приоритетные темы 48-й Сессии СИГРЭ

Для 48-й сессии СИГРЭ, которая пройдет в Париже с 23 по 28 августа 2020 года сессии определены следующие приоритетные темы:

PS1 «Кабельные системы будущего»

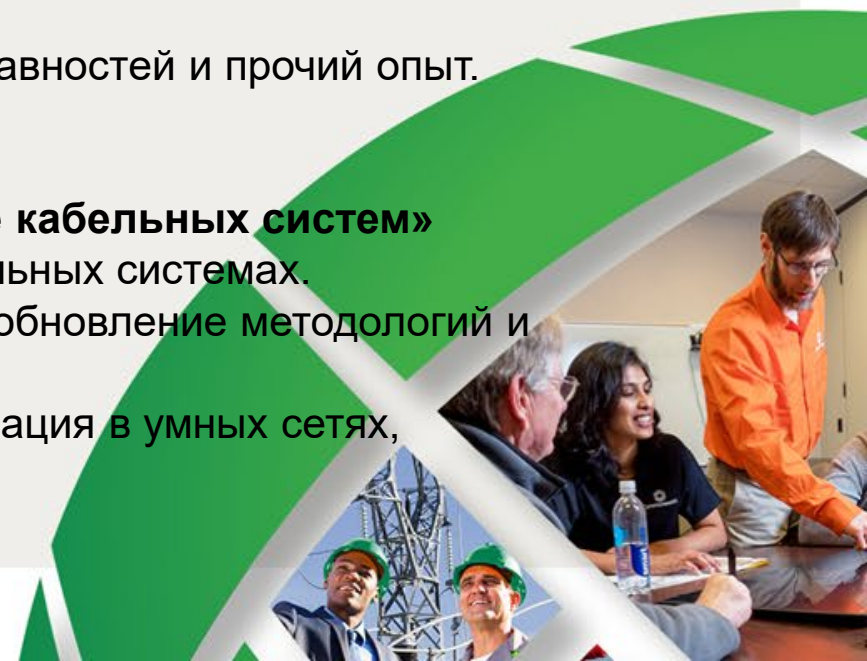
- Инновационные кабели и системы
- Предполагаемое влияние Индустрии 4.0 на жизненный цикл кабеля
- Новейший функциональный опыт кабельных систем

PS2 «Опыт эксплуатации существующих кабельных систем»

- Проектирование, изготовление, техника монтажа и эксплуатации
- Достижения в испытании кабельных линий, включая локализацию неисправностей и прочий опыт.
- Уроки, извлеченные из реализации проектов

PS3 «Экологические проблемы, управление активами и восстановление кабельных систем»

- Экологические проблемы в существующих, планируемых и будущих кабельных системах.
- Качество, мониторинг, оценка состояния, диагностическое тестирование, обновление методологий и соответствующее управление.
- Соображения безопасности, кибер и физическая безопасность, автоматизация в умных сетях, включая тематические исследования.



Запланированные мероприятия подкомитета В1 РНК СИГРЭ

Подкомитет В1 РНК СИГРЭ базовым предприятием которого является завод «ТАТКАБЕЛЬ» в 2019г ставит перед собой следующие задачи:

1. Проработать возможность разработки национальных стандартов РФ ГОСТ Р или межгосударственного стандарта ГОСТ на кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 45-150 кВ и 220-500 кВ
2. Сотрудничество с Исследовательскими институтами в рамках изучения процессов старения изоляции кабелей, а также свойств и эффективности работы полупроводящих слоев по оболочке кабеля
3. Проработать возможность разработки методики испытаний кабелей напряжением 6-500 кВ на огнестойкость
4. Проработать возможность разработки национального стандарта РФ ГОСТ Р или межгосударственного стандарта ГОСТ на кабели силовые с изоляцией из этиленпропиленовой резины на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ включительно
5. Проработать возможность разработки национального стандарта РФ ГОСТ Р или межгосударственного стандарта ГОСТ на кабели силовые с изоляцией из этиленпропиленовой резины на номинальное напряжение от 6 до 35 кВ включительно.

Спасибо за внимание!

17 апреля 2019 года



cigre

For power system expertise

Динмухаметов Фаниль Фаритович

Руководитель подкомитета В1
«Изолированные кабели» РНК СИГРЭ