

# «Организация обучения безопасным методам работы под напряжением 0,4-10 кВ: цели, проблемы, перспективы»

Филиал «Учебный центр  
РУП «Гродноэнерго»  
Республика Беларусь  
г.Гродно, 230023, ул. Буденного, 42  
тел. (0152) 77-12-17  
факс (0152) 62-54-77  
e-mail: uc@energo.grodno.by



К этому времени был организован учебный класс и реконструирован участок ВЛ и ВЛИ-0,4 кВ на учебно-тренировочном полигоне, закуплены необходимые средства защиты, такелажные средства и приспособления, а также обучены инструктора.

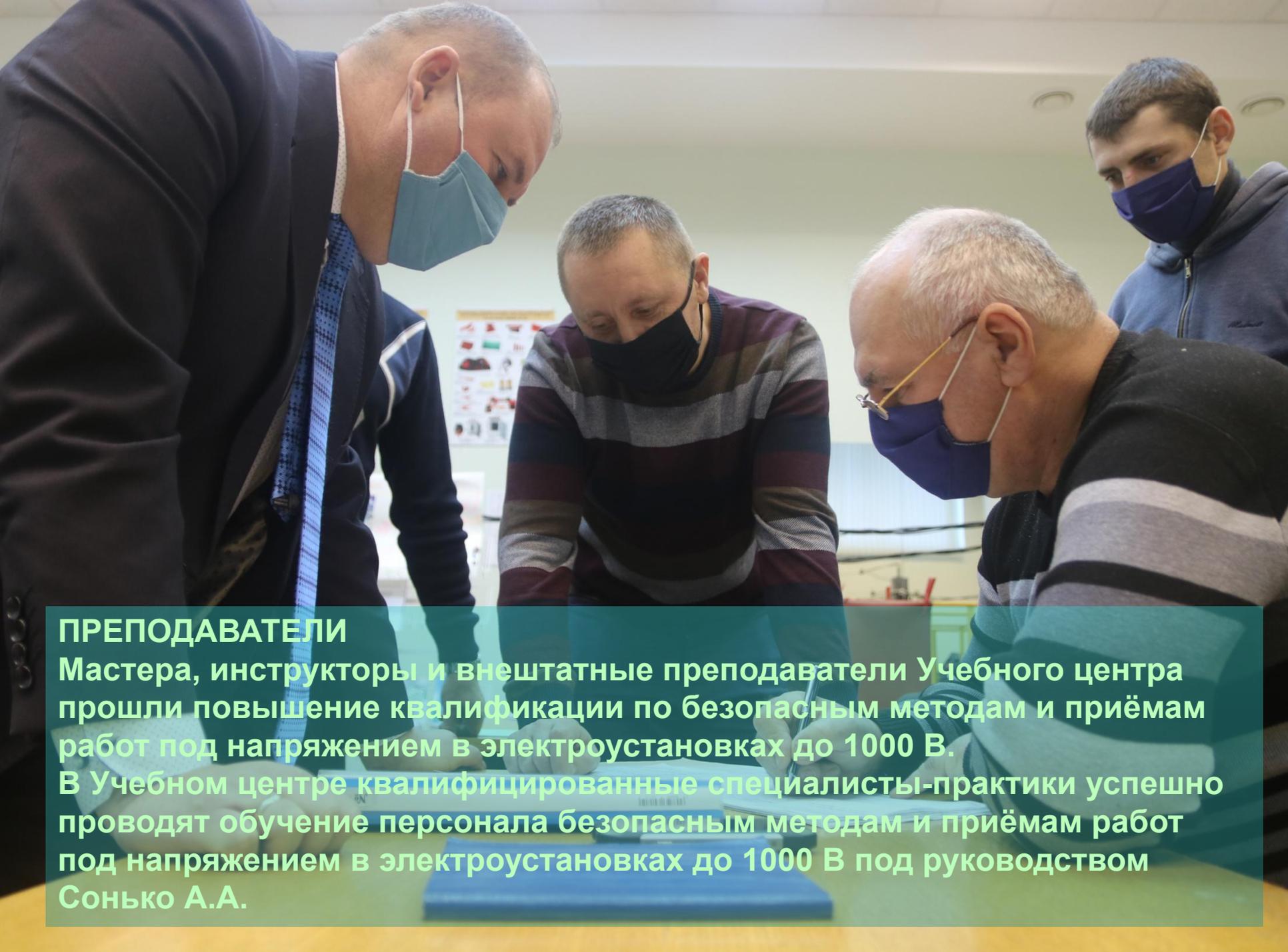




**Разработаны и утверждены руководством РУП «Гродноэнерго» документы, регламентирующие процесс обучения:**

- Инструкция по организации и выполнению работ под напряжением в электроустановках до 1000 В;
- Положение об организации обучения, стажировки и аттестации персонала РУП «Гродноэнерго»;
- Учебные программы повышения квалификации и обучающих курсов безопасным методам и приёмам работы под напряжением в электроустановках до 1000В;
- Технологические карты;

**Сотрудниками Учебного центра разработан раздаточный материал, плакаты, пособия, которые успешно применяются в процессе обучения.**



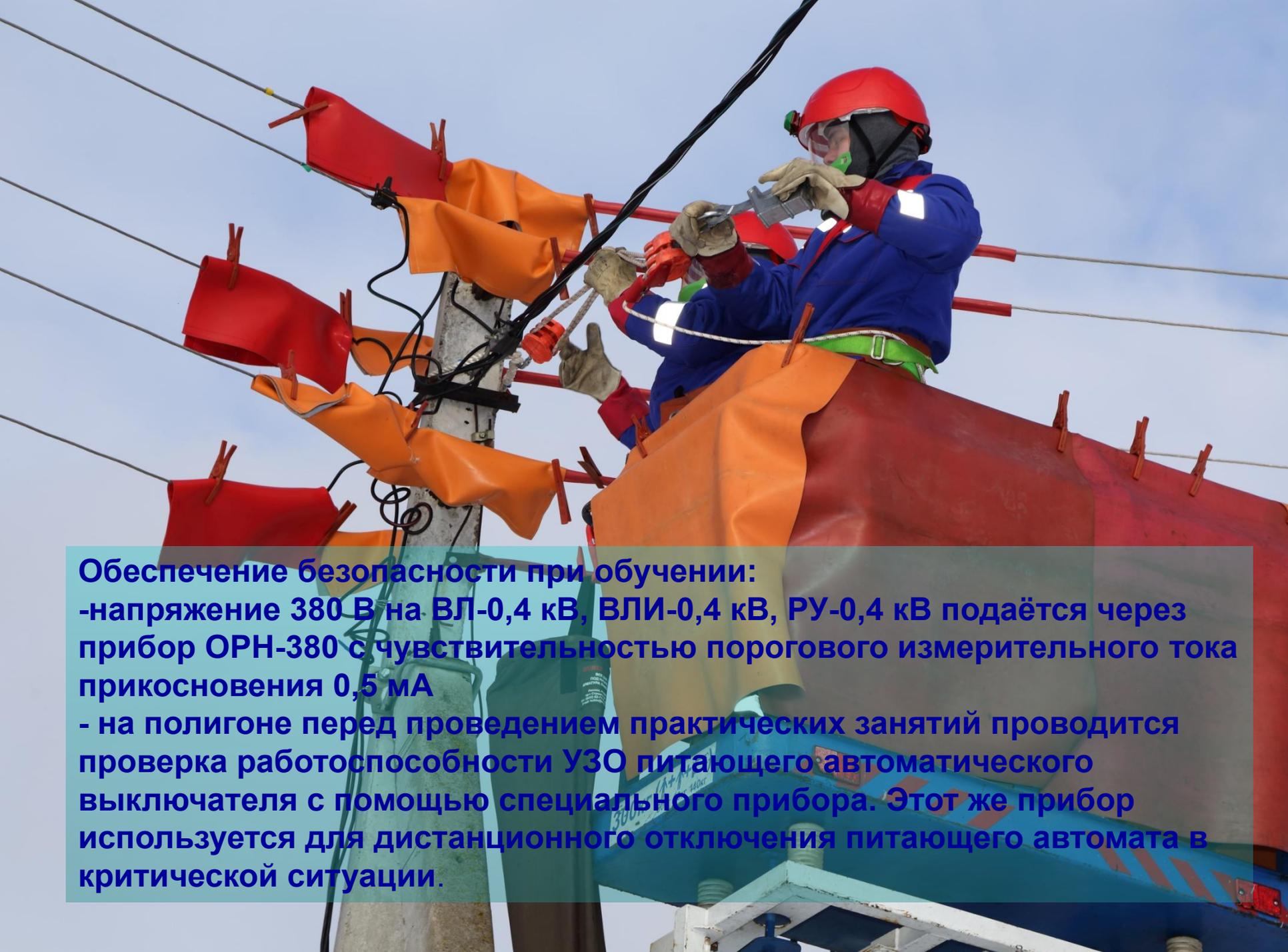
## **ПРЕПОДАВАТЕЛИ**

**Мастера, инструкторы и внештатные преподаватели Учебного центра прошли повышение квалификации по безопасным методам и приёмам работ под напряжением в электроустановках до 1000 В. В Учебном центре квалифицированные специалисты-практики успешно проводят обучение персонала безопасным методам и приёмам работ под напряжением в электроустановках до 1000 В под руководством Сонько А.А.**



## ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

Система профессионального отбора исключает привлечение к работам лиц с психологическими характеристиками, не отвечающими требованиям соответствующих технологических процессов



### **Обеспечение безопасности при обучении:**

- напряжение 380 В на ВЛ-0,4 кВ, ВЛИ-0,4 кВ, РУ-0,4 кВ подаётся через прибор ОРН-380 с чувствительностью порогового измерительного тока прикосновения 0,5 мА**
- на полигоне перед проведением практических занятий проводится проверка работоспособности УЗО питающего автоматического выключателя с помощью специального прибора. Этот же прибор используется для дистанционного отключения питающего автомата в критической ситуации.**



Курс обучения состоит из *теоретической* и *практической* части в соотношении 30% и 70% соответственно.

Сроки обучения:

- по образовательной программе повышения квалификации руководящих работников и специалистов составляет от 36 до 80 часов;
- по образовательной программе обучающих курсов – устанавливаются с учетом специфики обучения и состава слушателей, и составляют, как правило, 40-80 часов (при первичном обучении) и 24-36 часов (при периодическом

В классе установлены две WEB камеры, что позволяет контролировать процесс обучения в реальном времени а также производить анализ выполненной работы



На полигоне съёмка выполняемой работы производится при помощи курсовой 4К камеры высокого разрешения, что также позволяет качественно производить анализ процесса

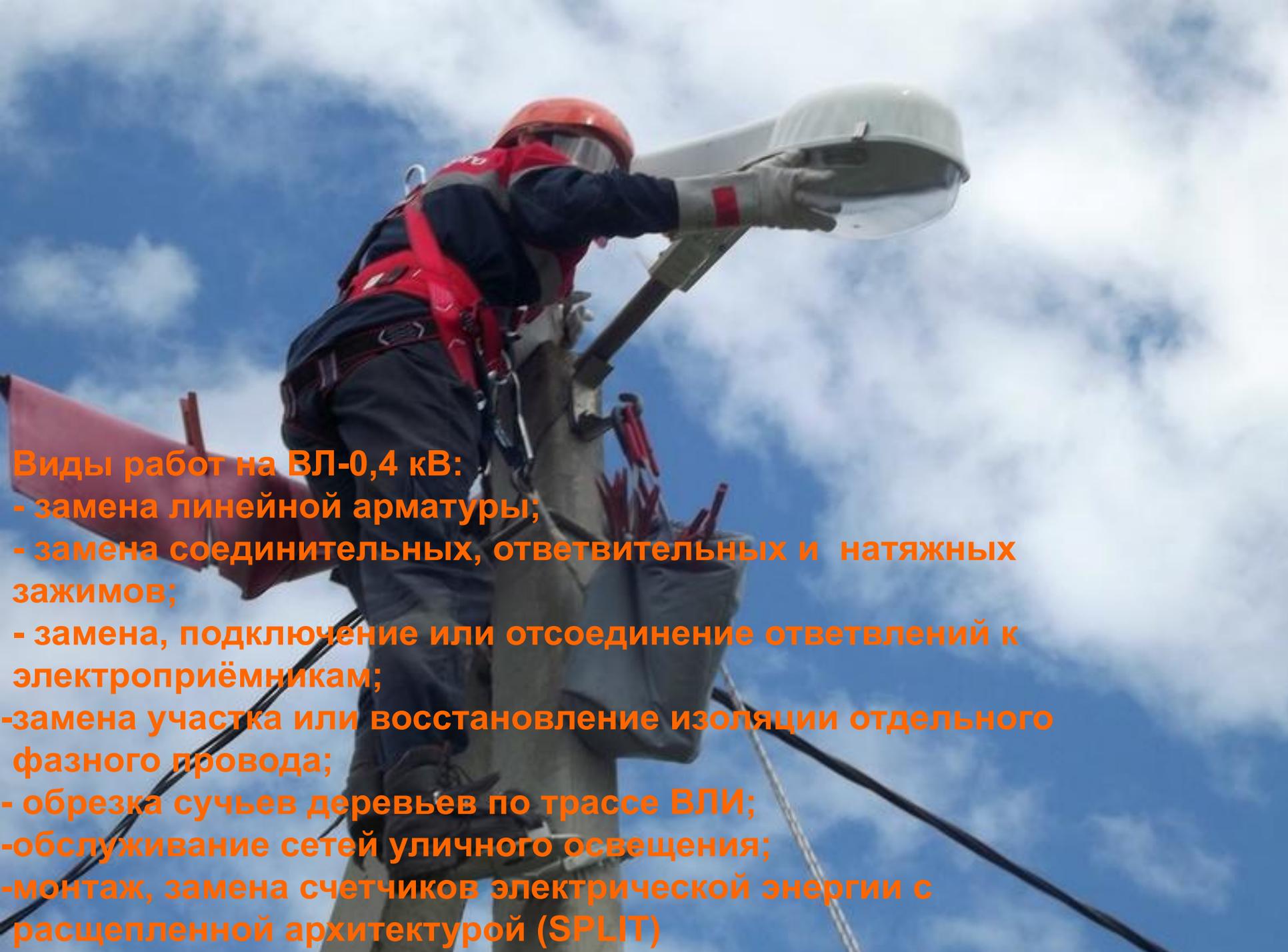


бригады.

По результатам обучения выдаются справки об обучении и свидетельства о повышении квалификации установленного государством образца.

После окончания обучения Учебный центр организует прохождение слушателями стажировки на производственной базе филиала «Гродненские ЭС» РУП «Гродноэнерго».





## Виды работ на ВЛ-0,4 кВ:

- замена линейной арматуры;
- замена соединительных, ответвительных и натяжных зажимов;
- замена, подключение или отсоединение ответвлений к электроприёмникам;
- замена участка или восстановление изоляции отдельного фазного провода;
- обрезка сучьев деревьев по трассе ВЛИ;
- обслуживание сетей уличного освещения;
- монтаж, замена счетчиков электрической энергии с расщепленной архитектурой (SPLIT)

A worker wearing a red safety helmet, a blue and red high-visibility uniform, and white protective gloves is working on a high-voltage electrical cabinet. The worker is using a red-handled tool to work on the internal components of the cabinet. The cabinet is grey and has two analog meters with white faces and black frames. The number '2' is written in white on the cabinet door. The worker is also wearing a green safety glasses. The background is a plain wall.

**Виды работ в РУ-0,4 кВ:**

- замена элементов ЗРУ;
- чистка изоляции;
- ввод кабеля (проводов) в РУ, подготовка кабеля (проводов) к подключению, подключение и отключение кабеля, проводов, шин, находящихся под напряжением;
- восстановление контактных соединений.

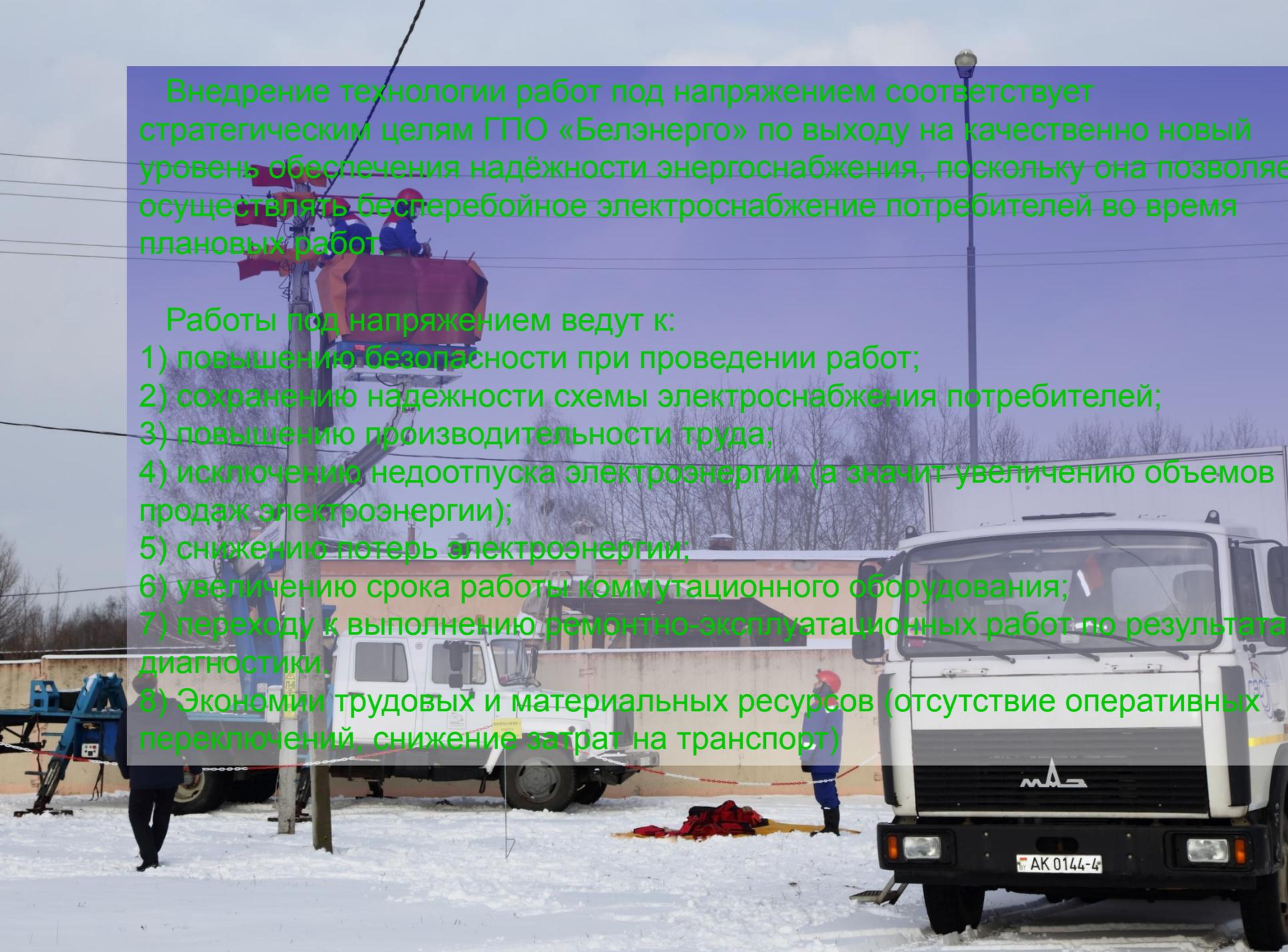
В 2019 году впервые в Гродненской энергосистеме на областных соревнованиях один из этапов был проведен под напряжением



Внедрение технологии работ под напряжением соответствует стратегическим целям ГПО «Белэнерго» по выходу на качественно новый уровень обеспечения надёжности энергоснабжения, поскольку она позволяет осуществлять бесперебойное электроснабжение потребителей во время плановых работ.

Работы под напряжением ведут к:

- 1) повышению безопасности при проведении работ;
- 2) сохранению надёжности схемы электроснабжения потребителей;
- 3) повышению производительности труда;
- 4) исключению недоотпуска электроэнергии (а значит увеличению объёмов продаж электроэнергии);
- 5) снижению потерь электроэнергии;
- 6) увеличению срока работы коммутационного оборудования;
- 7) переходу к выполнению ремонтно-эксплуатационных работ по результатам диагностики.
- 8) Экономии трудовых и материальных ресурсов (отсутствие оперативных переключений, снижение затрат на транспорт)



# Электробезопасность при проведении РПН

- В Беларуси и России за 10 лет, во всем мире за новейшую историю не зафиксировано ни одного случая смерти при производстве РПН

2017 - 2019



**74%**  
Случаев когда  
пострадавший был  
уверен,  
что напряжения  
нет!!!

# Отсутствие оперативных переключений



**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОС  
ТЬ ТРУДА  
УВЕЛИЧИВАЕТСЯ НА**

**14%**

# Обслуживание ТП<sup>10/0,4кВ</sup>

## С отключением:

Планирование 10 дней

вывод в ремонт 0,5-1 часа

подготовка рабочего места 15 - 20 минут

**работа по обслуживанию 1 час**

восстановление рабочего места 10 минут

ввод в работу 0,5-1

---

Участники: **Итого 10 дней и 1,93 часа**

- Бригада
- Диспетчера
- ОВБ (оперативный персонал)

## Под напряжением:

Планирование 0 дней

вывод в ремонт 0 минут

подготовка рабочего места 7-10 минут

**работа по обслуживанию 1,5 часа**

восстановление рабочего места 0 минут

ввод в работу 0 минут

---

**Итого 1,6 часа**

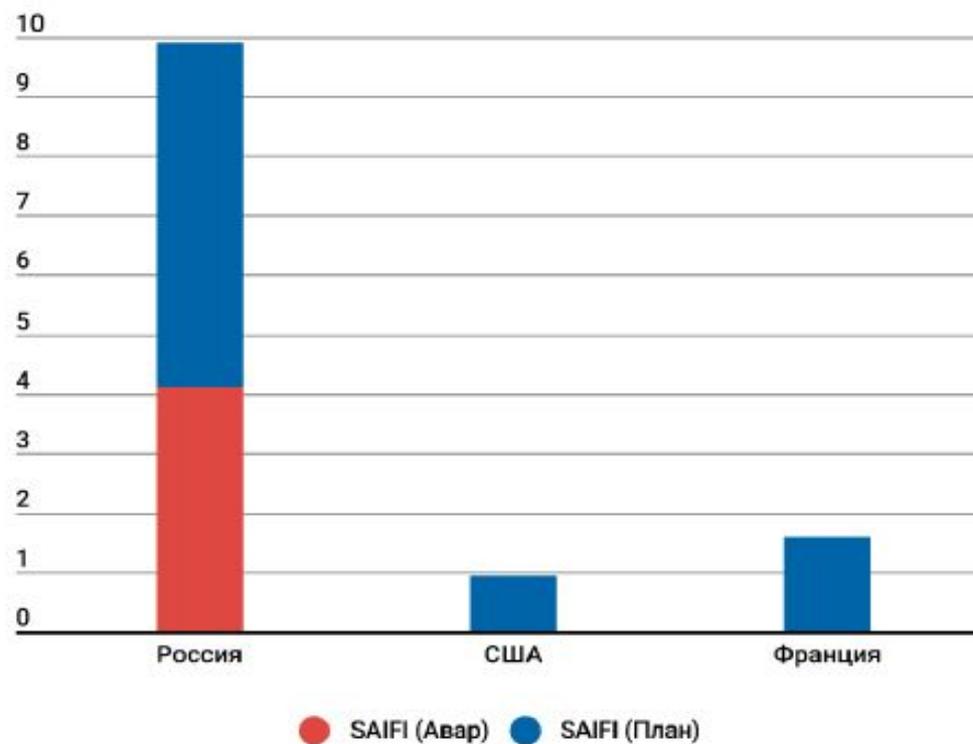
Участники:  
- Бригада

# Важность РПН в современных реалиях

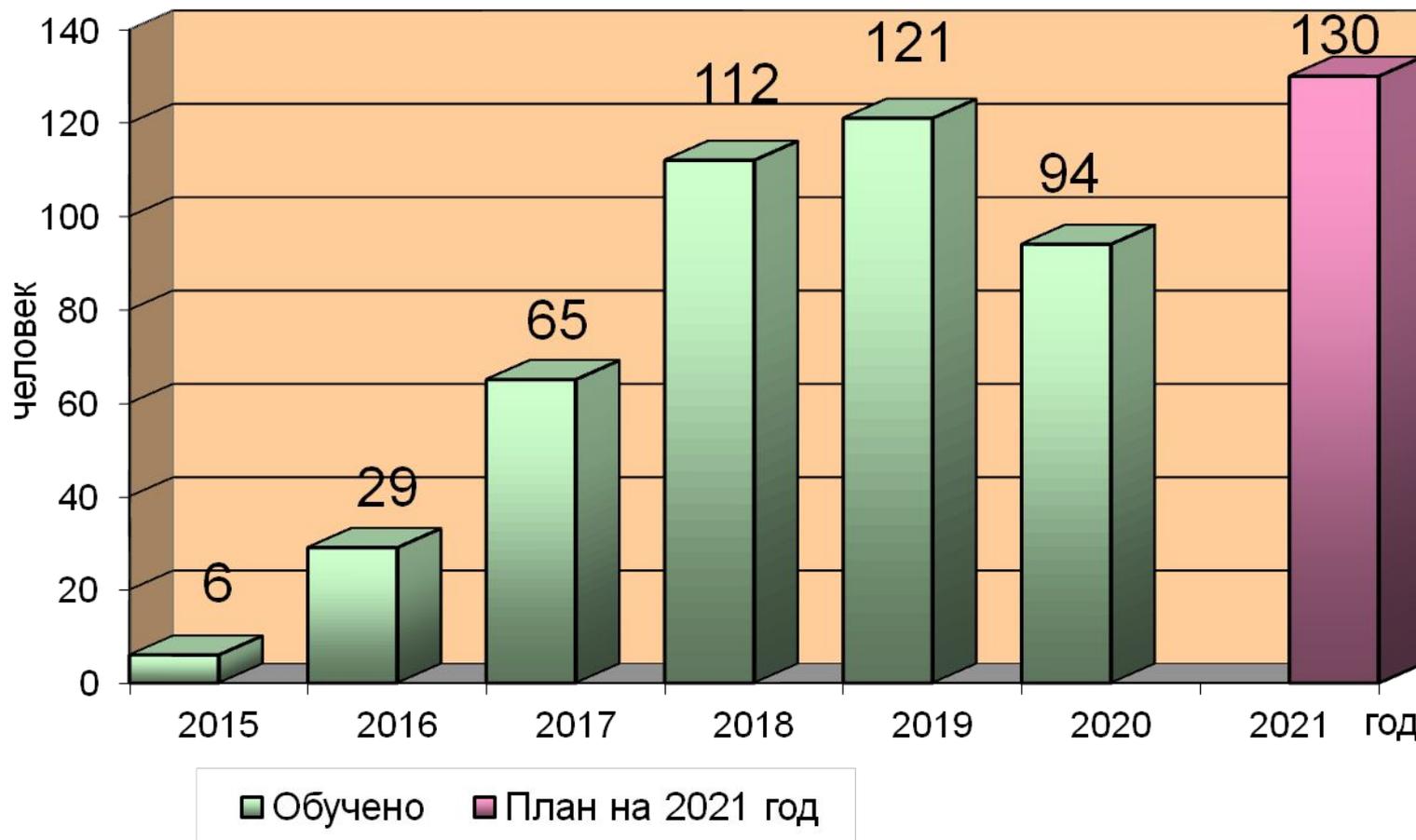
- Отсутствие социальной напряженности, связанной с отключениями при карантинных мероприятиях.
- Отсутствие трудовых потерь при дистанционной работе.
- Бесперебойная работа бытовых концентраторов кислорода.
- Внедрение электроэнергии в целях электрообогрева и горячего водоснабжения

## ЧАСТОТА

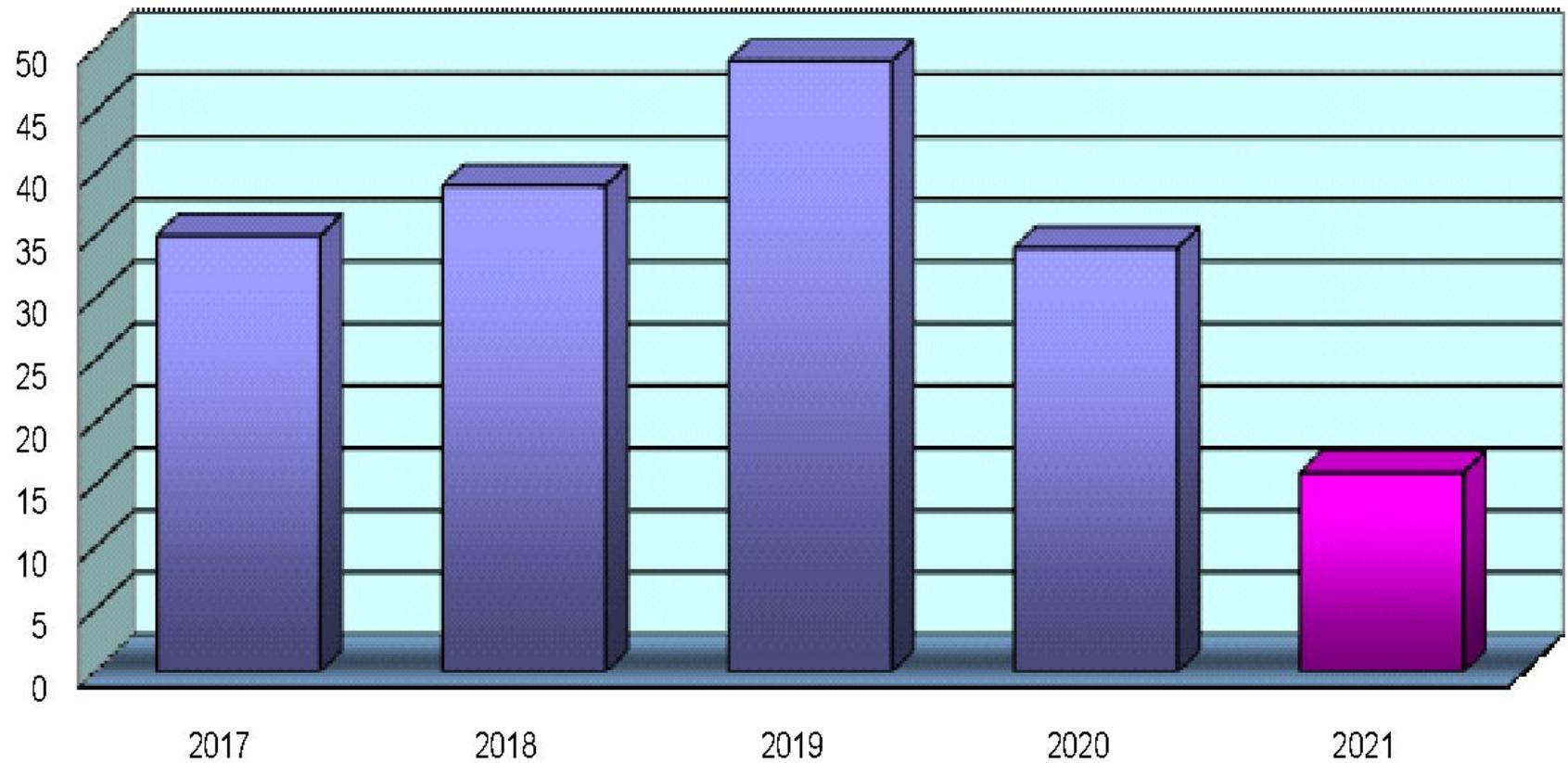
### SAIFI



## Количество обученного персонала РПН 0,4кВ



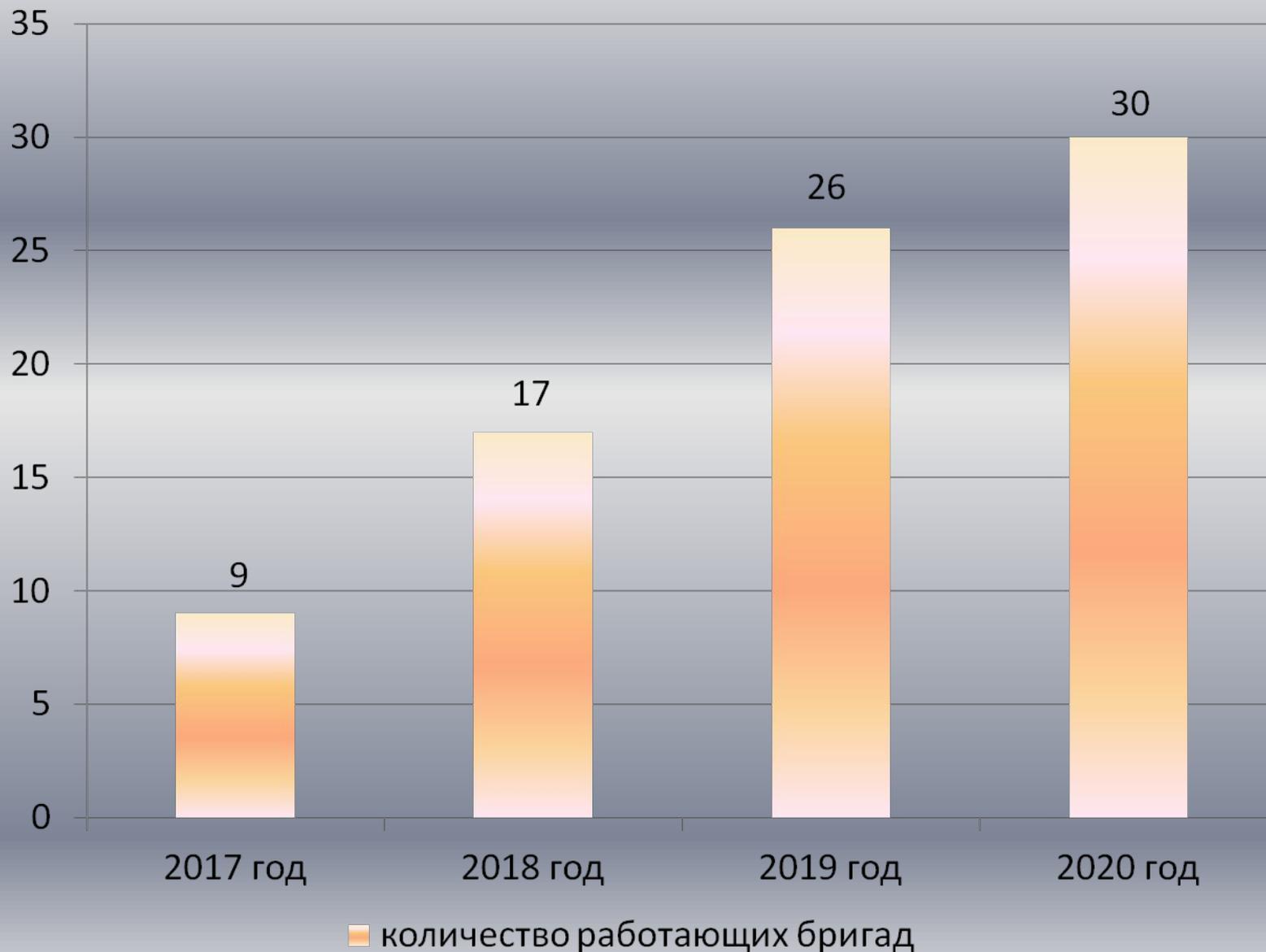
## Количество обученных РПН других облэнерго



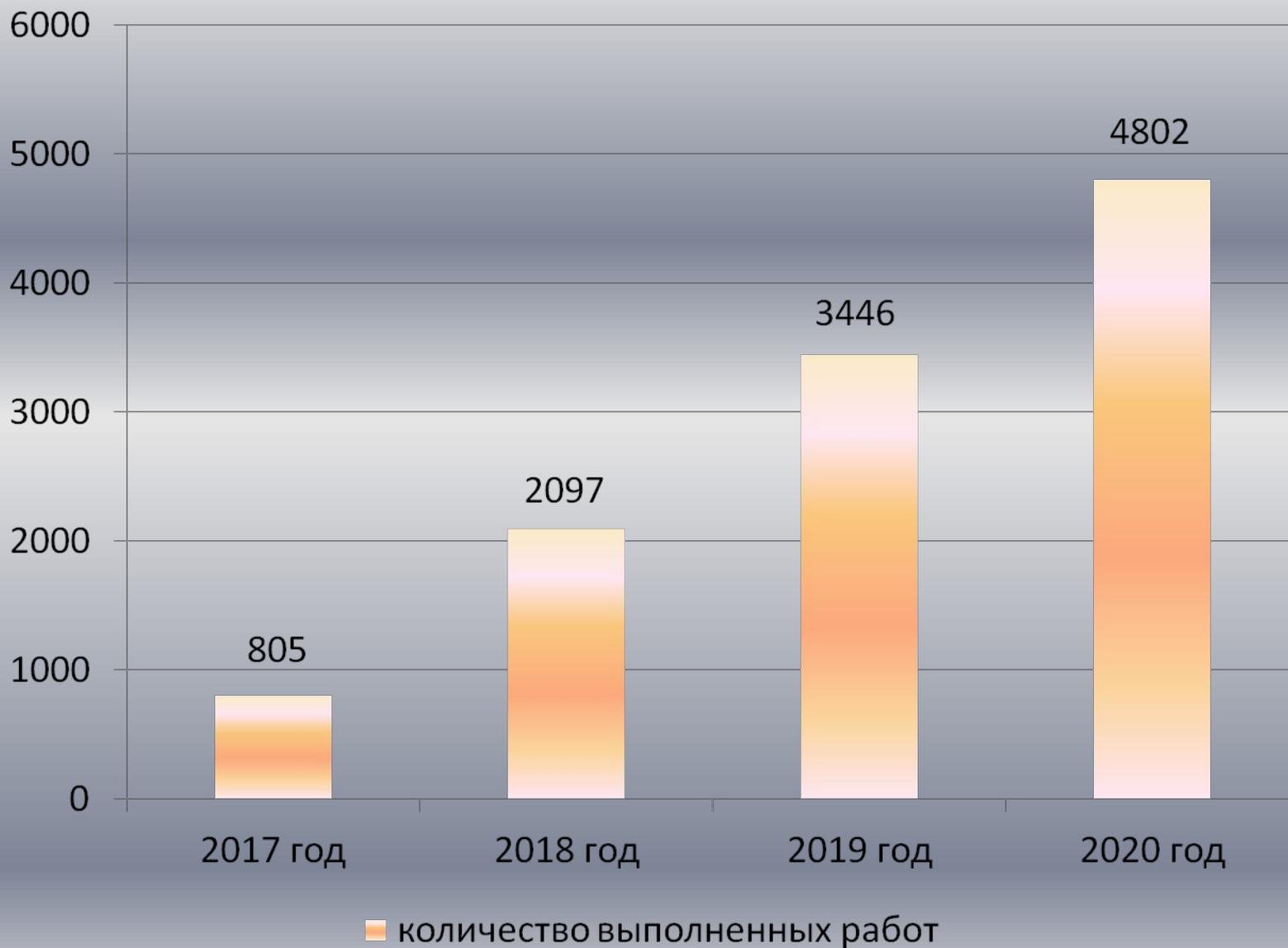
■ - обучено

■ - план на 2021 год

## Общее количество работающих бригад, выполняющих РПН, по РУП «Гродноэнерго» за 2017-2020 годы



## Общее количество выполненных работ под напряжением за 2017-2020 годы по РУП "Гродноэнерго"



- За анализируемый период 2017-2020 годов в РУП «Гродноэнерго» было выполнено 11 150 работ под напряжением. Доля работ под напряжением отдельных бригад составляет до 80 % от общего объема работ выполненных этими бригадами. Общий объем электроэнергии сэкономленный за счет отсутствия недоотпуска составил ориентировочно более 700тыс. кВт.ч электроэнергии.

С 2018 года ведется работа по изучению и внедрению в производство работ под напряжением 6 -10 кВ на воздушных линиях и распределительных устройствах. Был изучен опыт внедрения таких работ в России , странах Балтии и Польше. Делегация РУП Гродноэнерго выезжала для обмена опытом в республику Польша, где в сетевой компании Enea operator были продемонстрированы работы на ВЛ15кВ дистанционным методом и «в контакте», изучен процесс подготовки электротехнического персонала а также технология изготовления и испытаний защитных средств, приспособлений и инструмента для выполнения данных видов работ.

В филиале «Учебный центр РУП «Гродноэнерго» со 2 по 6 августа проведен первый обучающий курс «Освоение безопасных методов выполнения работ под напряжением в электроустановках 6-10 кВ дистанционным методом». Данный образовательный проект – первый в республиканской энергосистеме.

# Работы проводились на Учебно-тренировочном полигоне...



...и на действующей линии 10кВ



В целях практического овладения навыками выполнения технологических операций, безопасных методов и приемов РПН 6-10 кВ после окончания обучения была организована трехдневная стажировка в действующих электроустановках 6-10 кВ Гродненских ЭС.



**Перспективные направления  
в организации обучения  
работам под напряжением  
6-10кВ**

# Сухая и влажная очистка оборудования ЗРУ 6-10кВ



# Инструмент и приспособления для сухой и влажной очистки изоляции в РУ 6-10 кВ



# Подтяжка контактных соединений в ЗРУ 6-10кВ



# Организация выполнения работ под напряжением на ВЛ 10кВ методом «в контакте»



# Организация проведения ремонтов ВЛ и РУ по результатам диагностики

---

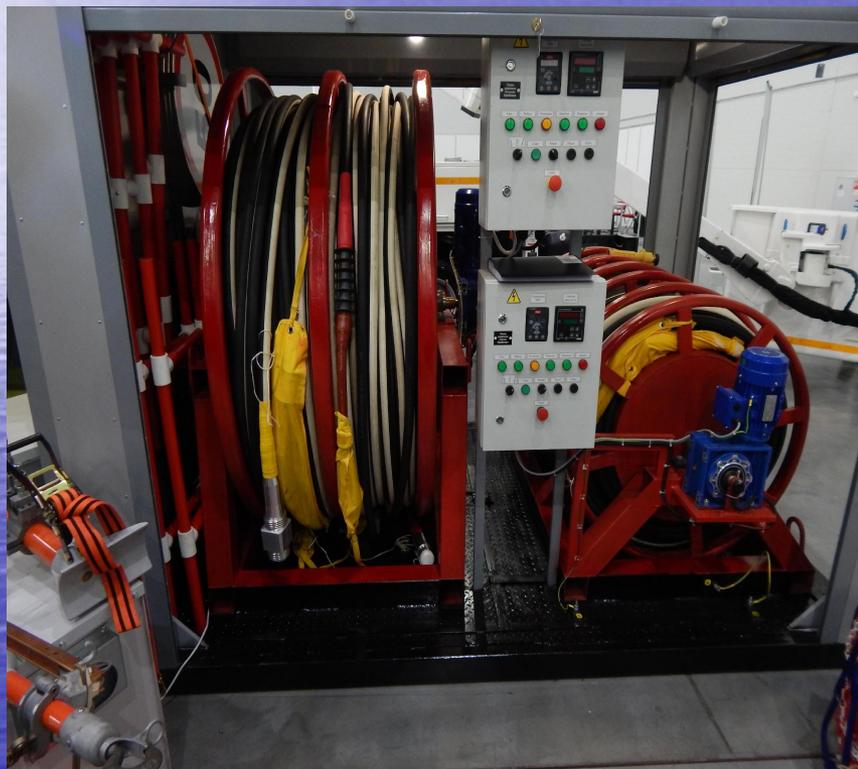




# Применение резервной КТП в процессе реконструкции



# Применение байпасной схемы при реконструкции ВЛ 10кВ



# Проблемные вопросы РПН

- Отсутствие единой нормативно-правовой документации.
- Отсутствие единой политики и координации действий энергосистем в данном направлении
- Отсутствие методики расчета экономического эффекта при выполнении РПН
- Необходимость принятия Положения о мотивации персонала, выполняющего РПН

Спасибо за  
внимание!