

Технические решения по реконструкции объектов распределительных электрических сетей с целью расширения возможности использования гражданами электрической энергии для нужд отопления, горячего водоснабжения и пищеприготовления

Посохов Сергей Авенирович

Заместитель главного инженера РУП «Витебскэнерго» (Республика Беларусь)

2023 / 5–6 июля

Москва / Конгресс-центр ЦМТ



VIII Международная
научно-техническая конференция

«Развитие и повышение надежности
распределительных электрических сетей»

ОРГАНИЗАТОРЫ



Задачи при реконструкции сетей 0,4-10 кВ

При проектировании электрических сетей 0,4-10кВ в сельских населенных пунктах предусматривались стандартные решения с установкой требуемого количества однострансформаторных подстанций, требуемых в сезон наибольших нагрузок мощности, отходящих линиями 0,4кВ по двум сторонам улицы с увеличенным сечением проводов или в многоцепном исполнении для обеспечения уровня напряжения в конце ВЛ.

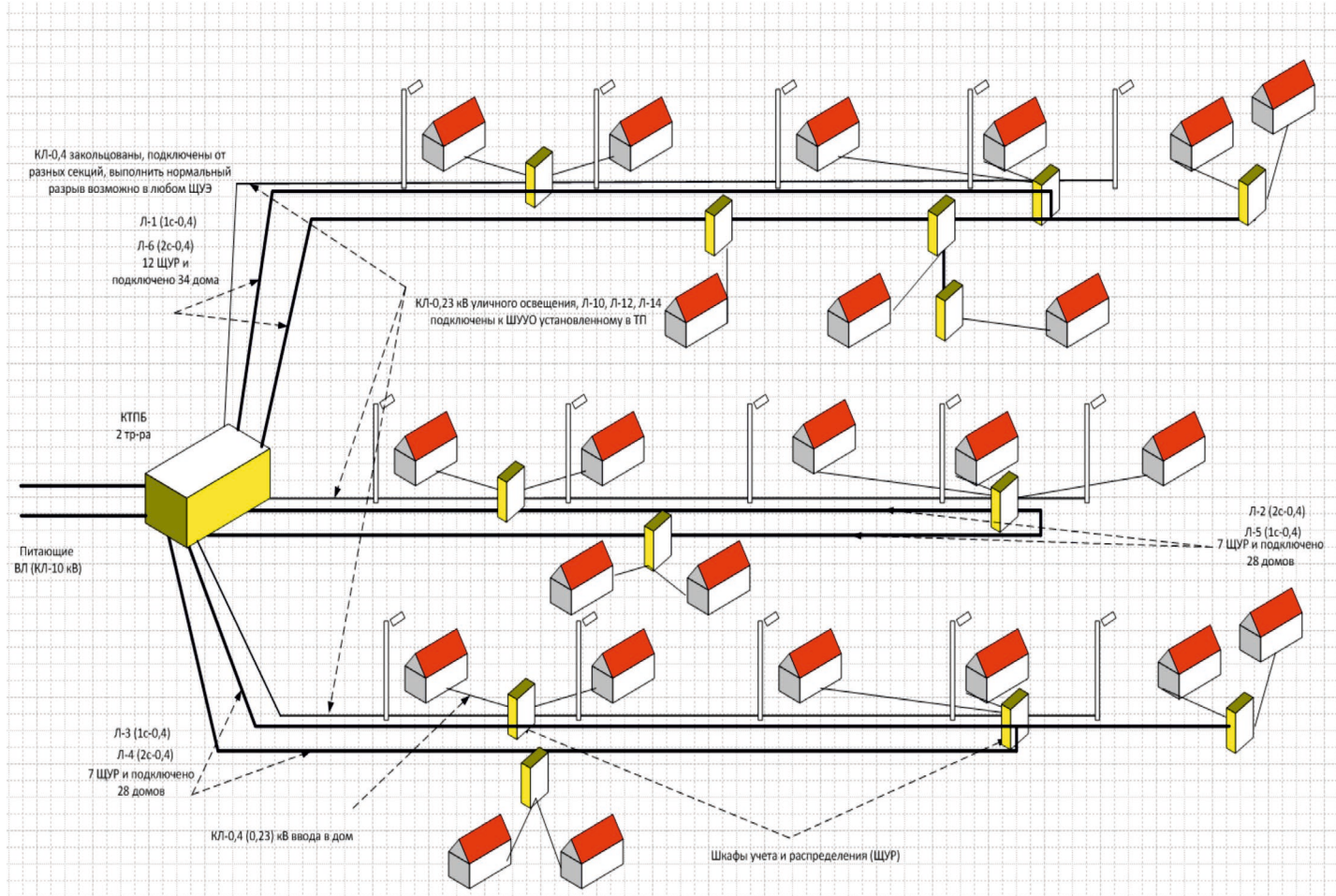
В данном докладе представлены нестандартные подходы выполнения реконструкции для реализации следующих задач:

- обеспечение возможности сезонного отключения избыточной трансформаторной мощности и минимизация потерь электроэнергии на ее транспорт
- обеспечение минимально возможного количества и протяженности фидеров 0,4кВ с увеличенной пропускной способностью
- повышение надежности электроснабжения и обеспечение резервирования
- обеспечение всем желающим возможность использования электроэнергии в целях нагрева
- обеспечение наличия некоторого запаса мощности без значительного увеличения стоимости возведения объекта

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п. Ст.Шуневцы

Общие сведения

- Одна ТП в центре нагрузок
- Сети 0,4-10 кВ в кабельном исполнении
- ТП с двумя трансформаторами разной мощности с автоматикой выбора работающего трансформатора от нагрузки в данный момент времени
- Работа линий 0,4 кВ в замкнутом кольце
- ЩУЭ в стеклопластиковом корпусе с применяемыми ПВР (выключатели-предохранители)
- Применение счетчиков с пультом отображения информации у потребителя
- Уличное освещение на металлических многогранных стойках



Реализованная схема электроснабжения

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п. Ст.Шуневцы

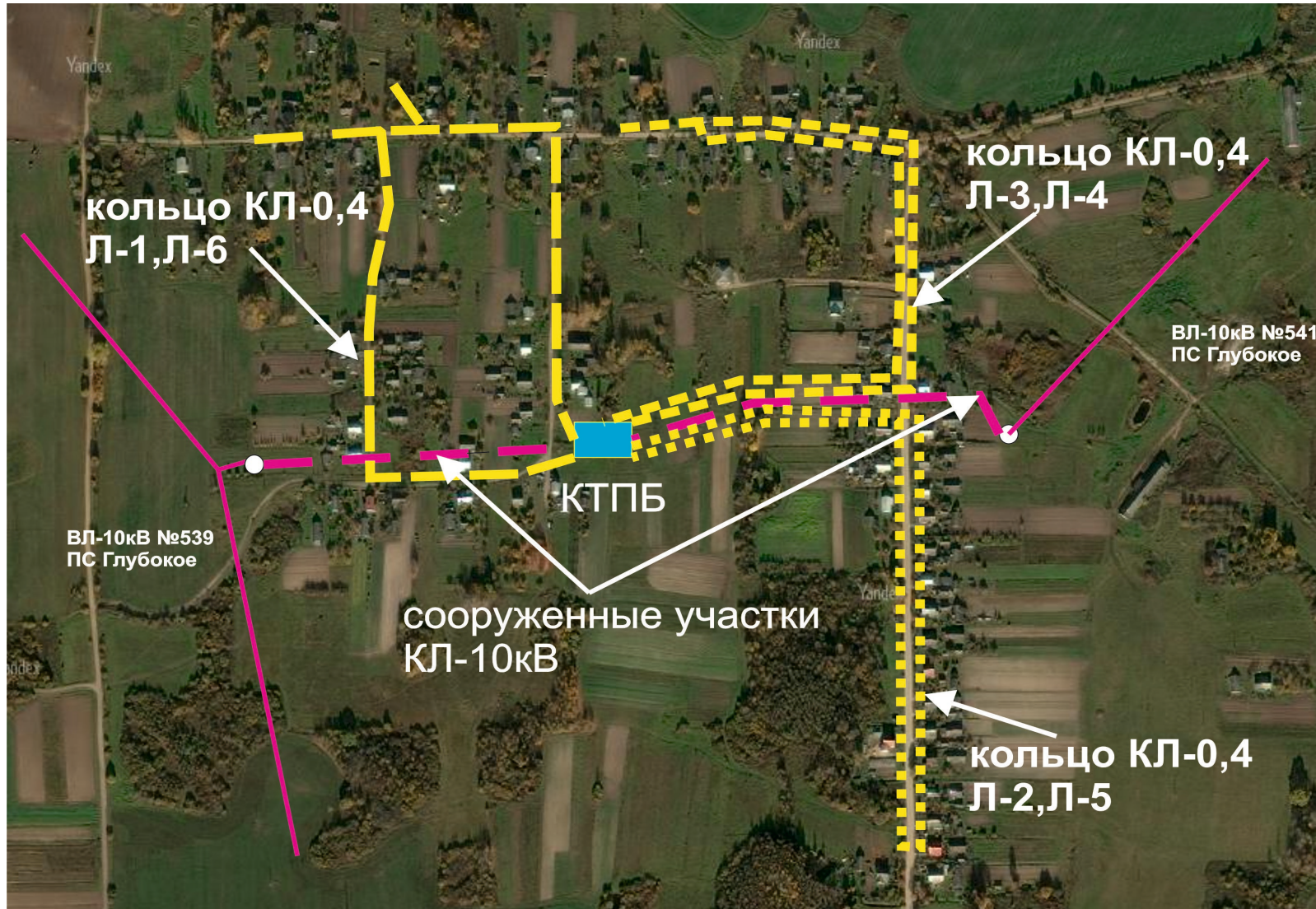


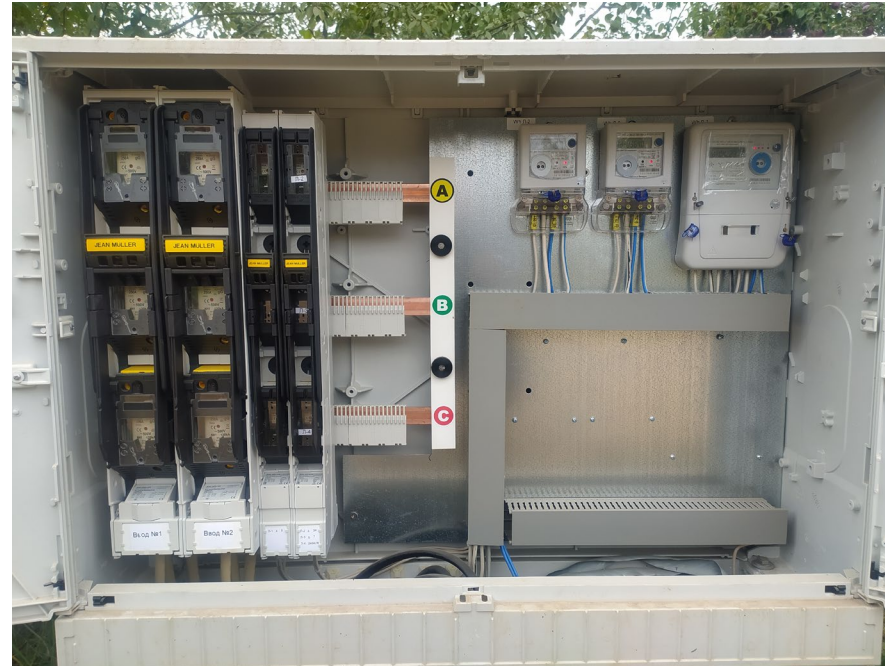
Схема сетей на плане местности

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п. Ст.Шуневцы

Фотографии объекта:



Комплектная трансформаторная подстанция в бетонной оболочке



Компоновка ЩУЭ: полимерный корпус, предохранитель-выключатель-разъединитель, SPLIT-счетики



Вид улицы с опорой освещения и ЩУЭ

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п. Ст.Шуневцы

Преимущества и недостатки

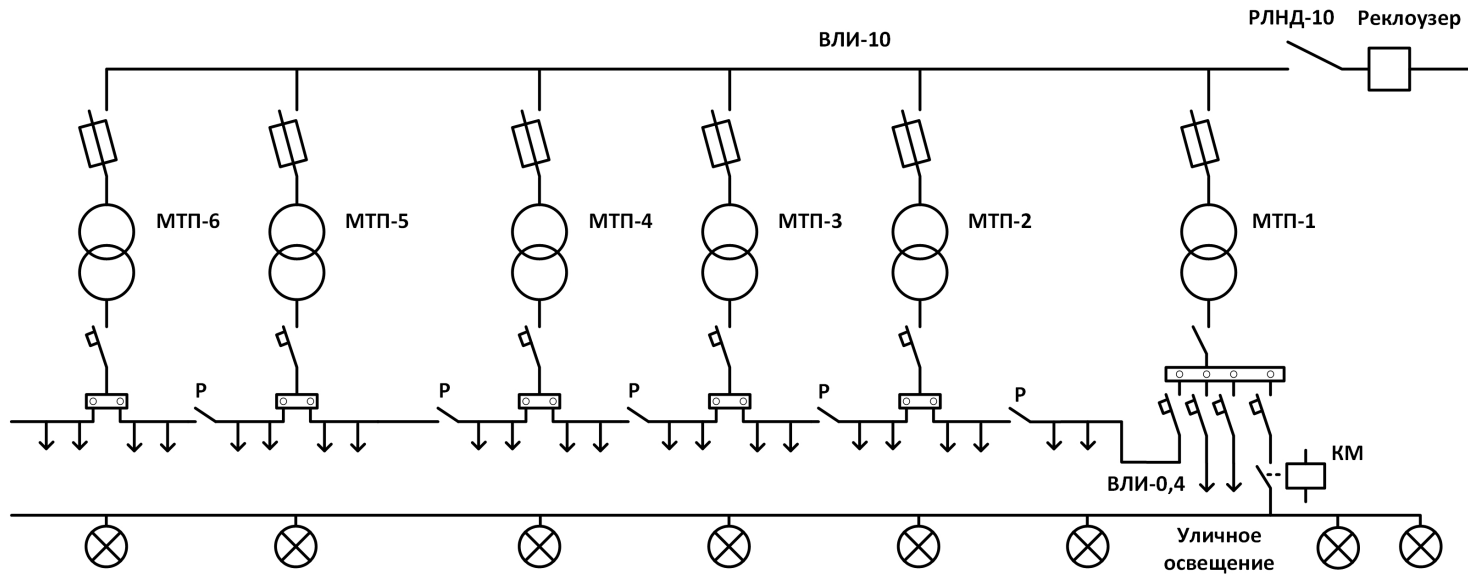
Преимущества

- Высокая надежность электроснабжения абонентов (по факту II категория)
- Высокая электробезопасность для жителей
- Высокая эстетика исполнения сети 0,4 кВ
- Возможность строительства в стесненных условиях по улицам населенных пунктов где нет возможности установки опор
- Низкие затраты последующую эксплуатацию
- Минимизация потерь электроэнергии за счет оптимальной загрузки трансформаторов и закольцованных линий 0,4 кВ
- Низкие потери электроэнергии на ее транспорт по сети 0,4кВ при работе: в кольце 1,6% летом, 1,2% зимой, с нормальным разрывом 1,8% и 1,4% соответственно

Недостатки

- Стоимость строительства выше стандартных решений с применением ВЛИ
- Требуется строительство отдельной сети уличного освещения

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п. Дворново



Реализованная схема электроснабжения

Общие сведения

- МТП непосредственно возле потребителей
- Совместная подвеска ВЛП-10 и ВЛИ-0,4
- Возможность вывода в резерв некоторых МТП на летний период
- Применение реклоузера для отключения участка ВЛП при однофазном замыкании на землю

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п.Дворново

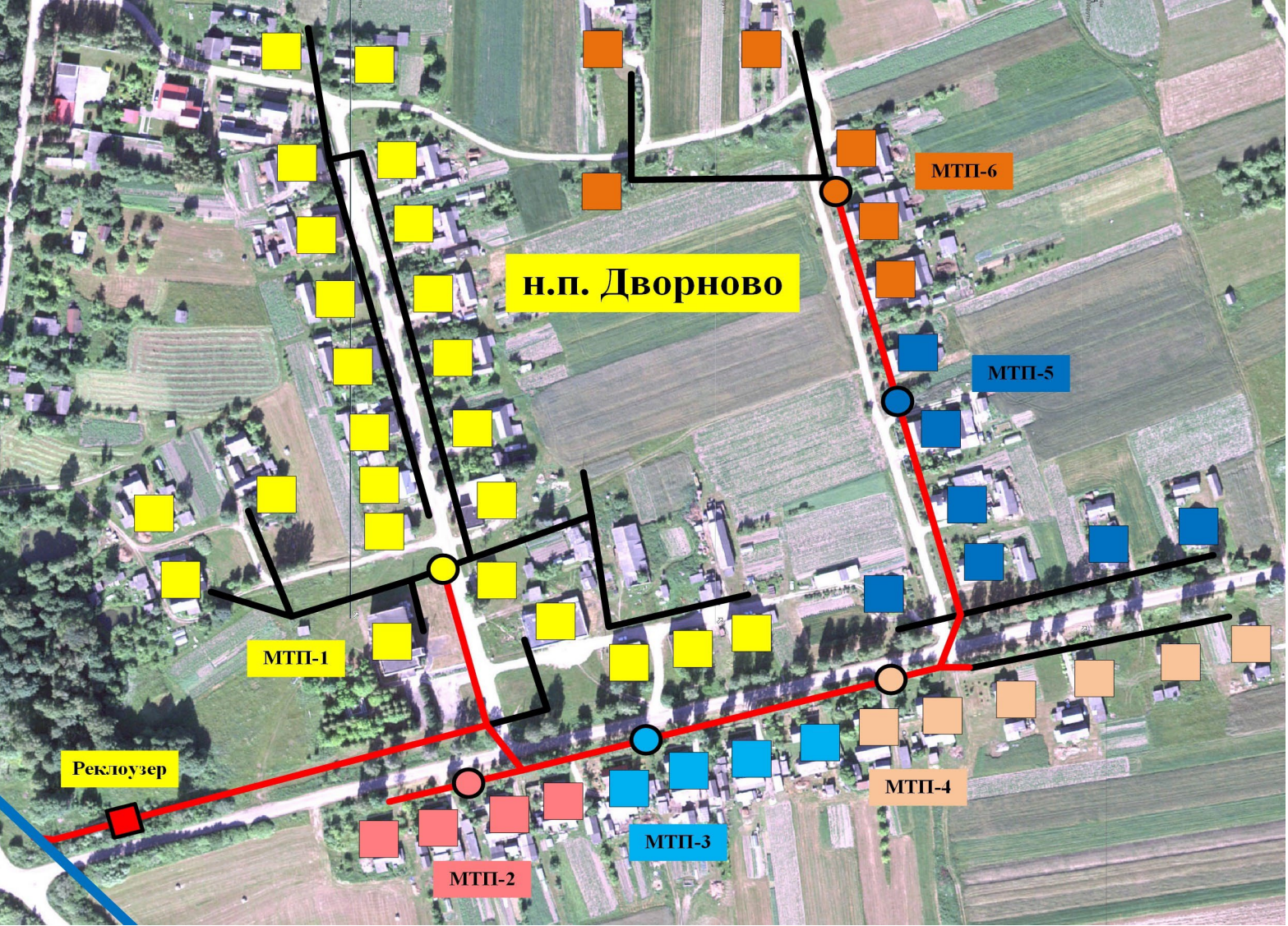


Схема сетей на плане местности

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п.Дворново

Применяемые решения

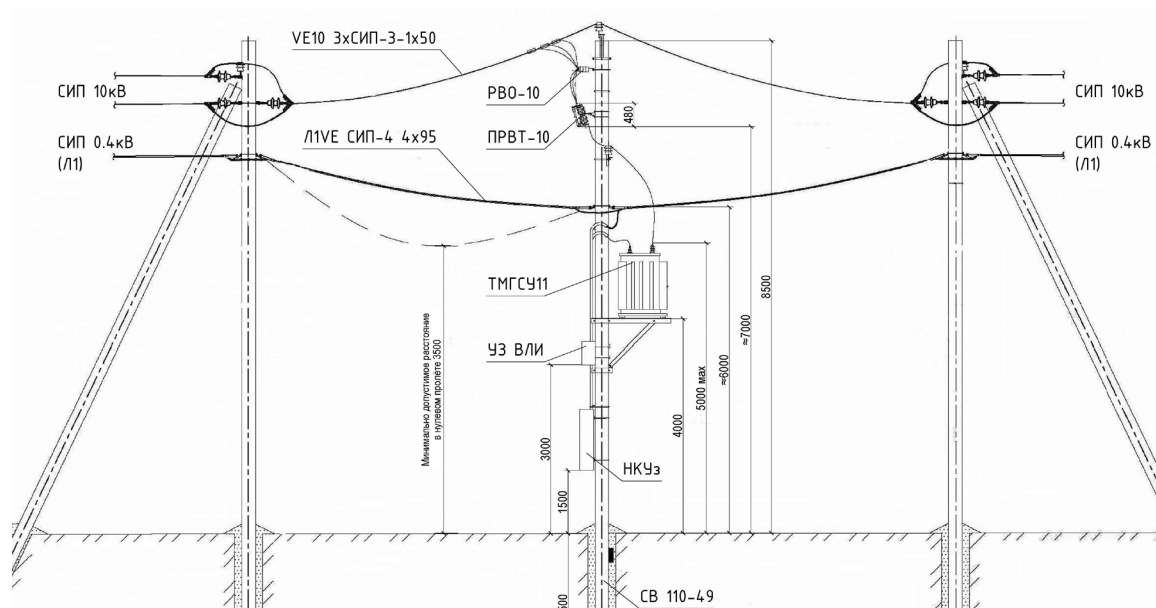
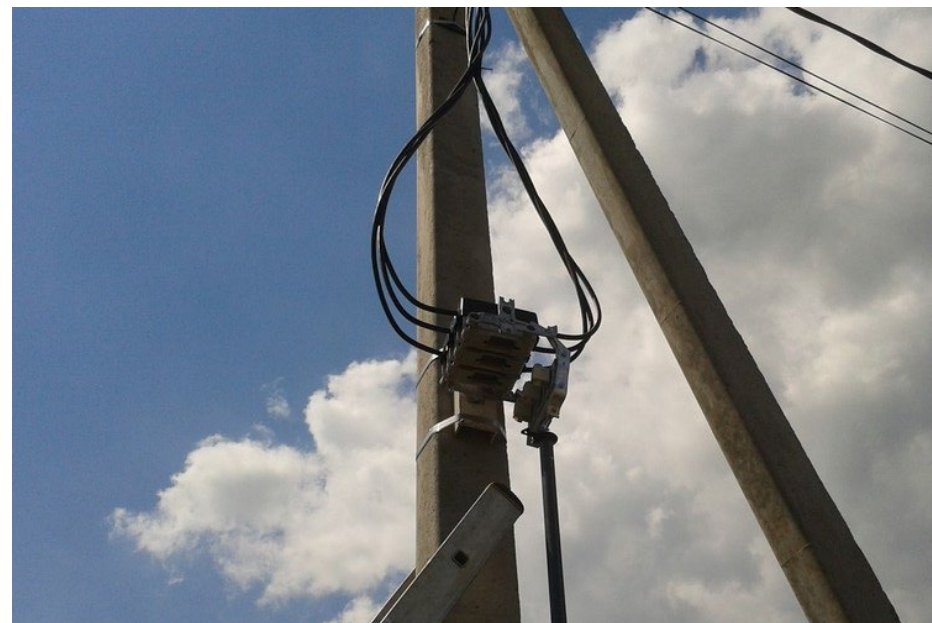


Схема установки МТП



Рубильник для секционирования ВЛИ-0,4

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п.Дворново

Преимущества и недостатки

Преимущества

- высокая пропускная способность сети 10-0,4 кВ
- минимизация потерь за счет оптимальной загрузки трансформаторов и минимальной длины линии 0,4 кВ
- компактность объекта за счет совместной подвески ВЛП-10 и ВЛИ-0,4
- гибкая схема сети 0,4кВ, за счёт установки секционирующих рубильников
- защита от однофазных замыканий на землю на участке ВЛП-10
- возможность выбора количества и мощности работающих трансформаторов в зависимости от нагрузки

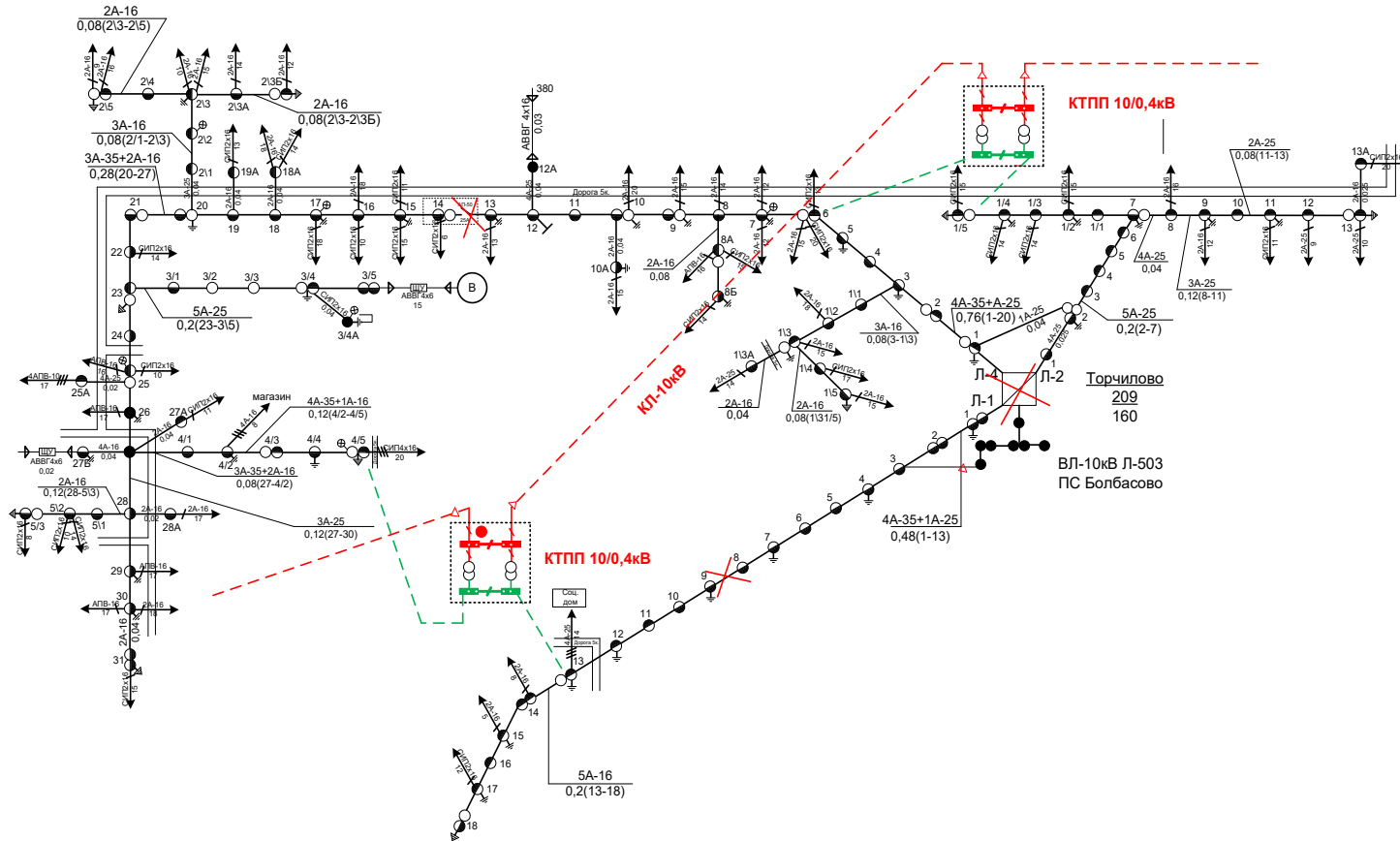
Недостатки

- прохождение ВЛП 10кВ по улице в населенной местности
- сложная схема
- производство ремонта с погашением всех потребителей
- необходимость в ручном режиме выполнять переключения при сезонном изменении нагрузки

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п. Торчилово

Общие сведения

- Ликвидация одностранформаторной ЗТП и монтаж двух двухтрансформаторных КТПП в металлическом корпусе в центрах нагрузок
- КТПП с двумя трансформаторами разной мощности
- Применение двух- и трехцепных ВЛИ-0,4
- Применение SPLIT-учетов, устанавливаемых на опорах ВЛИ



Реализованная схема электроснабжения

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п. Торчилово

Схема сетей на плане местности:



Условные обозначения:

- - воздушная линия электропередачи ВЛ-10кВ;
- - воздушная линия электропередачи ВЛ-0,4кВ;
- - однострансформаторная подстанция ЗТП-10/0,4кВ

До реконструкции



Условные обозначения:

- - кабельная линия электропередачи КЛ-10кВ;
- - воздушная линия электропередачи ВЛИ-0,4кВ;
- - двухтрансформаторная подстанция КТПП-10/0,4кВ

После реконструкции

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п.Торчилово

Фотографии объектов:



Двухтрансформаторная КТПП



SPLIT-счетчик на опоре

Реконструкция сетей 0,4-10кВ в н.п.Торчилово

Преимущества и недостатки

Преимущества

- практически не изменяется трасса прохождения ВЛ-0,4 кВ на местности
- минимизация потерь за счет оптимальной работы трансформаторов в зимний и летний периоды

Недостатки

- увеличение количества опор на линии за счет многоцепной подвески проводов большого сечения
- значительное увеличение протяженности ВЛ по цепям
- необходимость в ручном режиме выполнять переключения при сезонном изменении нагрузки

Сравнение характеристик объектов

Наименование объекта	Объемы СМР	Количество абонентов всего	Количество абонентов, желающих использовать электроэнергию в целях нагрева
Н.п. Старые Шуневцы	1 КТПБ; ВЛ-10 кВ – 0,0665 км; КЛ-10 кВ – 0,815 км; КЛ-0,4 кВ – 10,270 км; ЩУЭ – 26 шт; Опоры освещения-35шт	83	41
Н.п. Дворново	1 реклоузер 10кВ; 6 МТП 10/0,4кВ; 1 км ВЛ 0,4кВ; 0,834 км ВЛ 10кВ (в т.ч. 0,635 км совместной подвески)	28	15
Н.п. Торчилово	2 КТПП; 1,43 км КЛ-10 кВ; 3,295 км ВЛИ 0,4 кВ	52	23 1 многоквартирный дом 1 дом престарелых

Выводы

Определяться с конкретным вариантом реконструкции для получения наилучших технико-экономических показателей необходимо на стадии предпроектной подготовки с учетом особенностей населенного пункта или реконструируемой части населенного пункта:

- расположения потребителей на плане местности и перспективы застройки;
- количества и плотности расположения в целом абонентов;
- количества и местоположения желающих использовать электроэнергию в целях отопления, горячего водоснабжения и пищевого приготовления;
- разницы перспективной зимней и летней нагрузки

Спасибо за внимание!

