

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:  
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

**Заказчик:** ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры  
и технологически связанных с ними транспортных средств,  
обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров  
транспортом общего пользования, в муниципальном образовании  
городской округ город Ярославль в Ярославской области»

**7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути,  
от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул.  
Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.  
Искусственные сооружения

Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4

0484ГП.09-7-ТКР3.4

**Том 3.3.4**

| Изм. | № док | Подп. | Дата |
|------|-------|-------|------|
|      |       |       |      |
|      |       |       |      |
|      |       |       |      |

2024

|             |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|             |              |              |

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ЕДИНАЯ ДИРЕКЦИЯ СТРОЯЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ»**

В реестре членов саморегулируемых организаций:  
СРО-П-025-15092009; СРО-И-046-23072019

**Заказчик:** ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль»

«О создании и эксплуатации объектов транспортной  
инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных  
средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками  
пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном  
образовании городской округ город Ярославль в Ярославской  
области»

**7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути,  
от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул.  
Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.  
Искусственные сооружения

Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4

0484ГП.09-7-ТКР3.4

Том 3.3.4

| Изм. | № док | Подп. | Дата |
|------|-------|-------|------|
|      |       |       |      |
|      |       |       |      |
|      |       |       |      |

Директор по проектированию

Ю.В. Трунов

Руководитель ОП – Комплексный ГИП

Д.Н. Гусев

2024

|              |
|--------------|
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл  |



Общество с ограниченной ответственностью  
«КомплектЭнергоСнаб»  
Регистрационный номер члена СРО  
9705082922-20230530-1152,  
дата регистрации от 30 мая 2023г.

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.  
Искусственные сооружения

Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4

0484ГП.09-7-ТКР3.4  
Том 3.3.4

| Изм. | № док | Подп. | Дата |
|------|-------|-------|------|
|      |       |       |      |
|      |       |       |      |
|      |       |       |      |

|             |              |              |
|-------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|             |              |              |
|             |              |              |
|             |              |              |

Генеральный директор

А.Г. Васильев

Главный инженер проекта

В.Н. Бурда

Москва 2024 г.

# ООО "СпецСтройМонтаж"

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения  
линейного объекта. Искусственные сооружения"

Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4

0484ГП.09-7-ТКР3.4

Том 3.3.4

Ярославль  
2024 г.

ООО "СпецСтройМонтаж"

«О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»

7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения  
линейного объекта. Искусственные сооружения"

Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4

0484ГП.09-7-ТКР3.4

Том 3.3.4

|        |       |         |      |               |
|--------|-------|---------|------|---------------|
| Иув. N | подл. | Подпись | дата | Взамен иув. N |
|        |       |         |      |               |

| Изм. | № док. | Подп. | Дата |
|------|--------|-------|------|
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |

Главный инженер проекта



Смирнов А.А.

Ярославль  
2024 г.

[illegible]

| Обозначение             | Наименование                                                       | Примечание |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
|                         | <u>Прилагаемые документы</u>                                       |            |
| 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4.Р1   | Проверочный расчет КЛ 6 кВ к ТП-М4                                 |            |
|                         | Инструкция по монтажу соединительной муфты                         |            |
|                         |                                                                    |            |
|                         |                                                                    |            |
|                         | <u>Ссылочные документы</u>                                         |            |
| СП 76.13330.2016        | «Электротехнические устройства»                                    |            |
| ПУЭ, изд.7              | Правила устройств электроустановок                                 |            |
| СП 256.1325800.2016     | Электроустановки жилых и общественных зданий.                      |            |
|                         | Правила проектирования и монтажа                                   |            |
| СП 98.13330.2018        | Трамвайные и троллейбусные линии. Актуализированная редакция       |            |
|                         | СНиП 2.05.09-90.                                                   |            |
| ГОСТ 31996-2012         | Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение |            |
|                         | 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия                          |            |
| СП 42.13330.2016        | Градостроительство. Планировка и застройка городских и             |            |
|                         | сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89     |            |
| СП 90.1330.2018         | Трамвайный и троллейбусные линии. Свод правил                      |            |
| Типовой альбом А11-2011 | Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях с применением    |            |
|                         | двухстенных гофрированных труб                                     |            |
| Типовой альбом А5-95    | Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях. Выпуск 1        |            |

|           |          |          |        |                                                                                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |      |        |
|-----------|----------|----------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|--------|
|           |          |          |        |                                                                                       |       | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |      |        |
|           |          |          |        |                                                                                       |       | «О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»<br>7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера». |                       |      |        |
| Изм.      | Кол. уч. | Лист     | № док. | Подпись                                                                               | Дата  | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения<br>Часть 3.4 Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Стадия                | Лист | Листов |
| Разраб.   |          | Подогов  |        |  | 07.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | П                     | 1    | -      |
| Проверил  |          | Смирнов  |        |  | 07.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |      |        |
|           |          |          |        |                                                                                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |      |        |
| Н. контр. |          | Шибдаков |        |  | 07.24 | Общие данные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ООО "СпецСтройМонтаж" |      |        |
| ГИП       |          | Смирнов  |        |  | 07.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                       |      |        |

Формат А3

| Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |      |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|------|--|--|
| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Наименование                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  | Лист |  |  |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Исходные данные                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  | 2.2  |  |  |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта                       |  |  |  |  |  | 2.2  |  |  |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта                                                                                           |  |  |  |  |  | 2.3  |  |  |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта                                                                                                                       |  |  |  |  |  | 2.3  |  |  |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сведения о проектной мощности                                                                                                                                                                                      |  |  |  |  |  | 2.3  |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта                                                                                                                            |  |  |  |  |  | 2.4  |  |  |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Перечень мероприятий по энергоснабжению                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  | 2.4  |  |  |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта                                               |  |  |  |  |  | 2.4  |  |  |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Сведения о численности и профессионально-квалифицированном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест                                             |  |  |  |  |  | 2.4  |  |  |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта                                                                                               |  |  |  |  |  | 2.5  |  |  |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта |  |  |  |  |  | 2.7  |  |  |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Описание решений организации ремонтного хозяйства, его оснащенность                                                                                                                                                |  |  |  |  |  | 2.7  |  |  |
| <div> <div>Инв. N подл.</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. N довл.</div> <div>Взам. инв. N</div> <div>Подп. и дата</div> </div> <div> <div>Изм.</div> <div>Кол. уч.</div> <div>Лист</div> <div>N док.</div> <div>Подпись</div> <div>Дата</div> </div> <div> <div>Разраб.</div> <div>Подогов</div> <div>Смирнов</div> <div>Шидаков</div> <div>Смирнов</div> </div> <div> <div>07.24</div> <div>07.24</div> <div>07.24</div> <div>07.24</div> <div>07.24</div> </div> <div> <div>Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения</div> <div>Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4</div> <div>Пояснительная записка</div> </div> <div> <div>Стадия</div> <div>Лист</div> <div>Листов</div> </div> <div> <div>П</div> <div>2.1</div> <div>7</div> </div> <div> <div>000 "СпецСтройМонтаж"</div> </div> |                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |      |  |  |

## 1 Исходные данные

Проектная документация по 8 этапу: «Строительство системы электроснабжения южного участка трамвайного пути, путепровод №2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Победы – разворотный круг на ул. Чкалова», в части подключения к существующей сети разработана ООО "СпецСтройМонтаж".

При проектировании в качестве исходных данных использованы следующие материалы:

- техническое задание;
- инженерно-топографический план М1:500;
- яндекс-карта

В постоянное пользование отвод земли для проектируемых кабельных линий не требуется.

Настоящая проектная документация соответствует требованиям действующих в Российской Федерации строительных норм и правил, государственных стандартов в области строительства, а также законодательных и других нормативных правовых актов в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта

Климат района работ умеренно-континентальный и, согласно СП 131.13330.2020, характеризуется следующими основными показателями:

- среднегодовая температура воздуха: плюс 5,4°C;
- абсолютный минимум: минус 43°C; абсолютный максимум: плюс 38°C;
- количество осадков за год: 690 мм;
- продолжительность безморозного периода: 230 суток.

Расчетные температуры наружного воздуха:

- наиболее холодных суток обеспеченностью 98% (один раз в 50 лет) – минус 35°C, обеспеченностью 92% (один раз в 12,5 лет) – минус 28°C;
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 98% – минус 29°C, обеспеченностью 92% – минус 25°C;
- средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца – 5,4°C.

В административном отношении вышеуказанный участок работ располагается в Дзержинском районе города Ярославля.

Проектируемые кабельные линии выходят на контактную сеть 600 В отТП-МЗ.

Территория рассматриваемого участка относится ко IIВ климатическому району с умеренно-континентальным климатом, характеризующимся основными показателями:

- Средняя годовая температура воздуха: +4.1°C;

Рельеф площадки спокойный, с незначительным колебанием высотных отметок.

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |  |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|------|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4 |  |  |  | Лист |  |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |  |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |  |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |      |  |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  | 2.2  |  |

Расчетная температура наиболее холодных суток обеспеченностью 98% составляет -36°C, наиболее холодной пятидневки - -30°C.

Среднесуточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца: 6,5°C

Наибольшее количество осадков приходится на весенне-летний период;

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов (в соответствии с п. 5.5.3 СП 22.13330.2011) составляет:

- для песчаных грунтов: 1,61м;
- для глинистых грунтов: 1,32м.

3 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта

Земельный участок на территории которого выполняются работы не относится к территории с особыми природно-климатическими условиями.

4 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта отсутствуют.

5 Сведения о проектной мощности

В соответствии с ТУ №20821449 на присоединение трамвайной инфраструктуры максимальная заявленная мощность присоединяемых устройств составляет 4350 кВА, в том числе: по точкам одним этапом, из них ТП-М1 - 466 кВт; ТП-М2 - 339 кВт; ТП-М3 - 892 кВт; ТП-М4 - 611 кВт.

Электроснабжение ТМ-М4 выполняется от вновь устанавливаемой РП 6 кВ от ячеек 6 кВ на 1 и 2 с.ш. Монтаж РП 6 кВ выполняется силами сетевой организации.

Характеристики питающих кабельных линий от ТМ-М4 приведены в кабельном журнале:

| № п/п | Направление                        |                                 | Кол-во КЛ | Марка и сечение кабеля | Длина линии, м |
|-------|------------------------------------|---------------------------------|-----------|------------------------|----------------|
|       | Начало                             | Конец                           |           |                        |                |
| W1    | РУ 6 кВ РП 6 кВ, яч. №__ на 1 с.ш. | РУ 6 кВ ТП-М4, яч. №2 на 1 с.ш. | 1         | АПвПу-6 3х150/25       | 345            |
| W2    | РУ 6 кВ РП 6 кВ, яч. №__ на 2 с.ш. | РУ 6 кВ ТП-М4, яч. №9 на 2 с.ш. | 1         | АПвПу-6 3х150/25       | 345            |

Категория надежности - II.

Класс напряжения - 6 кВ.

Методом производства строительно-монтажных работ на данном объекте является траншейная прокладка кабельных линий в земле, а также методом горизонтально направленного бурения. На участка, с большим количеством коммуникаций, под существующими автомобильными дорогами укладывают резервные футляры. При пересечении действующих подземных коммуникаций и проездов кабели прокладывают в термостойких полимерных трубах, с внутренним слоем категории ПВ-0. На всем протяжении под кабели на дно траншеи укладывают песчаную подсыпку толщиной 100 см. Кабели засыпаются песком толщиной 20 см. Кабель защищён лентой.

|              |              |              |              |              |                    |      |          |       |      |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|------|----------|-------|------|------|
| Подп. и дата | Инв. N дубл. | Взам. инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл. | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4 |      |          |       |      | Лист |
|              |              |              |              |              | Изм.               | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 2.3  |

Засыпка траншей осуществляется грунтом, удовлетворяющих требований ПУЭ.

Ограждение зоны работ производится инвентарным забором. При выполнении работ должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению безопасности дорожного движения с установкой соответствующих дорожных знаков, информационных щитов, ограждений стройплощадки, устройством сигнальных фонарей и средств технического регулирования.

Работы по вскрытию проезжих путей выполняются в течении светового дня, подсветки на ночное время не требуется.

Траншеи под кабельные линии, а так же котлованы под скважины ГНБ выполняются на глубину 0,9-1,5 м в вертикальных стенках без крепления. (ПУЭ п.п 2.3.83 – 2.3.86).

6 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта

Трансформаторная подстанция ТП-М4, являющаяся центром питания для контактной сети, питает данный участок фидерами №Фм0401, №Фм0402.

Мощность трансформаторной подстанции – 2х1000 кВА

Тип КЛ 6 кВ выбран в соответствии с проверочными расчетами по термической стойкости, по нагрузке, в соответствии с ПУЭ.

7 Перечень мероприятий по энергосбережению

В объеме данного проекта мероприятий по энергосбережению не требуется.

8 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта

Для прокладки кабельных линий и монтажа оборудования на строительной площадке принят необходимый уровень механизации, связанный с выполнением грузоподъемных операций при монтажных работах. Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена, исходя из принятых методов производства работ по физическим объемам работ, согласно элементным сметным нормам, а для производства второстепенных видов работ рассчитаны, по укрупненным показателям.

Проектом организации строительства основные грузоподъемные механизмы приняты, исходя из технических характеристик и условий производства работ. Для строительства объекта необходимы: погрузчик Komatsu – 1 шт (подсыпка траншей песком и остаточным грунтом), трамбовка бензиновая, лебедка для протяжки кабеля, манипулятор для разгрузочно-погрузочных работ, рулетка, опресовочный агрегат, отбойный молоток МОПЗ, генератор.

Время работы лаборатории берём из расчёта 4 часа.

9 Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащённость рабочих мест

Потребность в рабочих кадрах и общее количество работающих, определенная по расчету, исходя из объема выполнения строительно-монтажных работ, нормативной трудоемкости и сроков строительства. При использовании местных трудовых ресурсов следует применять обычный (невахтовый) метод производства работ. Количество рабочих при обычном методе производства строительно-монтажных работ (5-ти дневная рабочая, рабочий день – 8 часов).

|              |              |              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 0484ГП.09-7-ТКР3.4 | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 2.4  |

Исходные данные:

- число работающих в сутки человек (ИТР, рабочие);
- число работающих человек с учетом  $K=1,15$  (ежегодные отпуска, отсутствия по болезни и неявки по другим причинам, разрешенным законом);
- количество и состав работающих с указанием специальности, квалификации и количества человек в сутки.

Трудозатраты 240,00 ч\*час.

Продолжительность работ -  $T = 10$  дней.

Численность рабочих  $W = 240,00 \text{ ч*час} / (10 \text{ дн.} * 8 \text{ час}) = 3$  чел. Максимальное число рабочих на стройплощадке: 3 чел / смену.

10 Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта.

Настоящий проект разработан с учетом требований охраны труда, на основе действующих законодательных и иных нормативных актов, содержащих государственные требования охраны труда.

Безопасность обслуживания запроектированных станционных сооружений обеспечивается системой мер, предусмотренных действующими нормами:

- Правилами устройства электроустановок, изд.7;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», глава 6.4 «Обеспечение электробезопасности»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», глава 16 «Электромонтажные и наладочные работы»;
- СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства»;
- СО 34.03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ»;
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПРИКАЗ от 15 декабря 2020 г. N 903н).

Все применяемое оборудование и провода должны иметь Российские сертификаты соответствия.

При выполнении работ необходимо соблюдать требования нормативных актов СНиП 12-03-2007, безопасность труда в строительстве.

Работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов, наладкой электроустановок выполнять электротехническим персоналом, имеющим соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Присоединение к электрической сети передвижных электроустановок, ручных электрических машин и переносных электрических светильников при помощи штепсельных соединений, удовлетворяющих требованиям электробезопасности, разрешается выполнять персоналу, допущенному к

|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--|--|--|--|------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4 |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  | 2.5  |
|              |              |              |              |              |                    |  |  |  |  |      |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         |                    |  |  |  |  |      |

работе с ними.

Монтажные работы на электрических сетях и электроустановках выполнять после полного снятия с них напряжения и при осуществлении мероприятий по обеспечению безопасного выполнения работ.

К работе с устройствами сварки допускаются лица, прошедшие вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте с последующей проверкой знаний и имеющие группу по электробезопасности не ниже III.

Рабочие места при выполнении строительно-монтажных и ремонтных работ должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям (СП 2.2.3.1384-03).

Мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда в процессе монтажа и эксплуатации линий электропередач:

Порядок организации производства работ вблизи линии электропередачи, выдачи наряда-допуска и инструктажа рабочих определен приказом по предприятию. Время действия наряда-допуска определяется организацией, выдавшей наряд. Наряд-допуск выдается крановщику на руки перед началом работы. Крановщику запрещается самовольная установка крана для работы вблизи линии электропередачи, о чем делается запись в путевом листе.

При производстве работы в охранной зоне линии электропередачи или в пределах разрывов, установленных СО 153-34.20.501-2003, наряд-допуск может быть выдан только при наличии разрешения организации, эксплуатирующей линию электропередачи.

Работы в охранной зоне линии электропередач выполняются согласно требований правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

На отключенных КЛ работы производятся по наряду-допуску от эксплуатирующей организации.

Водители, крановщики, машинисты, стропальщики, работающие в охранной зоне ВЛ, должны иметь II группу по электробезопасности.

При проезде под ВЛ подъемные и выдвигные части грузоподъемных машин и механизмов должны находиться в транспортном положении. Допускается в пределах рабочего места перемещение строительных машин по ровной местности с поднятым рабочим органом, без груза на выдвигной части, если такое перемещение разрешается по заводской инструкции, и при этом не требуется проезжать под не отключенными шинами и проводами ВЛ.

Под ВЛ автомобили, грузоподъемные машины и механизмы должны проезжать в местах наименьшего провеса проводов (у опор).

Установка и работа грузоподъемных механизмов непосредственно под проводами ВЛ напряжением до 35 кВ включительно, находящимися под напряжением, не допускается.

При всех работах в пределах охранной зоны ВЛ без снятия напряжения механизмы и грузоподъемные машины должны заземляться. Грузоподъемные машины на гусеничном ходу при их установке непосредственно на грунте заземлять не требуется.

Если в результате соприкосновения с токоведущими частями или возникновении электрического разряда механизм или грузоподъемная машина окажутся под напряжением, прикасаться к ним и спускаться с них на землю, или подниматься на них до снятия напряжения не разрешается.

|              |              |              |              |              |                    |              |  |  |  |     |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--------------|--|--|--|-----|------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата | Инв. N дубл.       | Подп. и дата |  |  |  |     | Лист |
|              |              |              |              |              |                    |              |  |  |  |     |      |
|              |              |              |              |              |                    |              |  |  |  |     |      |
| Изм.         | Лист         | № докум.     | Подп.        | Дата         | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4 |              |  |  |  | 2.6 |      |

Выполнение ремонтных и строительных работ в охранных зонах ВЛ с использованием подъемных машин и механизмов с выдвижной частью допускается только при условии, если расстояние по воздуху от машины (механизма) или от ее выдвижной или подъемной части, от ее рабочего органа или поднимаемого груза в любом положении до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее расстояния, указанного в таблице 3.1.

Таблица 3.1

| Напряжение, кВ |                      | Расстояние от людей, применяемых ими инструментов, приспособлений и от временных ограждений, м | Расстояние от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м |
|----------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| до 1           | На ВЛ                | 0,6                                                                                            | 1,0                                                                                                                                       |
|                | В остальных элек-ках | Не нормируется (без прикосновения)                                                             | 1,0                                                                                                                                       |
| 1-35           |                      | 0,6                                                                                            | 1,0                                                                                                                                       |
| 60-160         |                      | 1,0                                                                                            | 1,5                                                                                                                                       |

11 Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта

В объеме данного проекта не предусматривается разработка автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта.

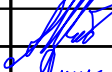
12 Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность

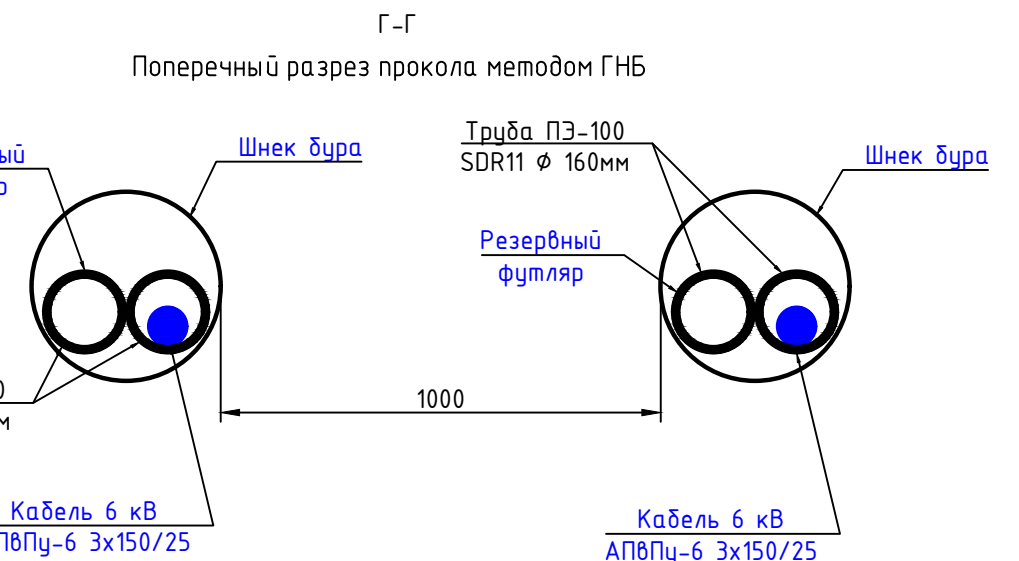
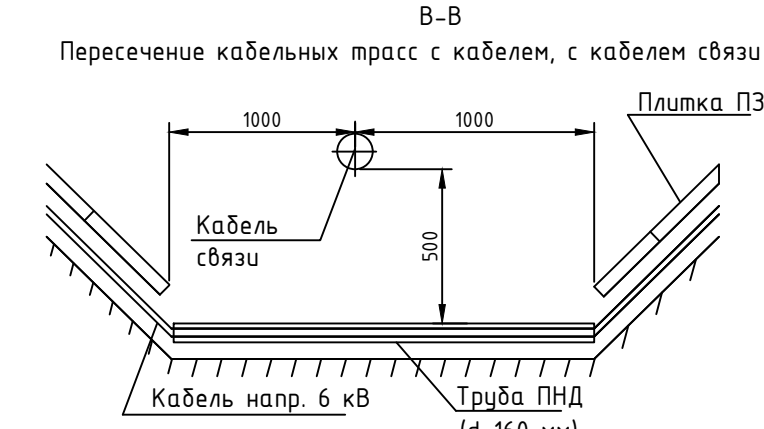
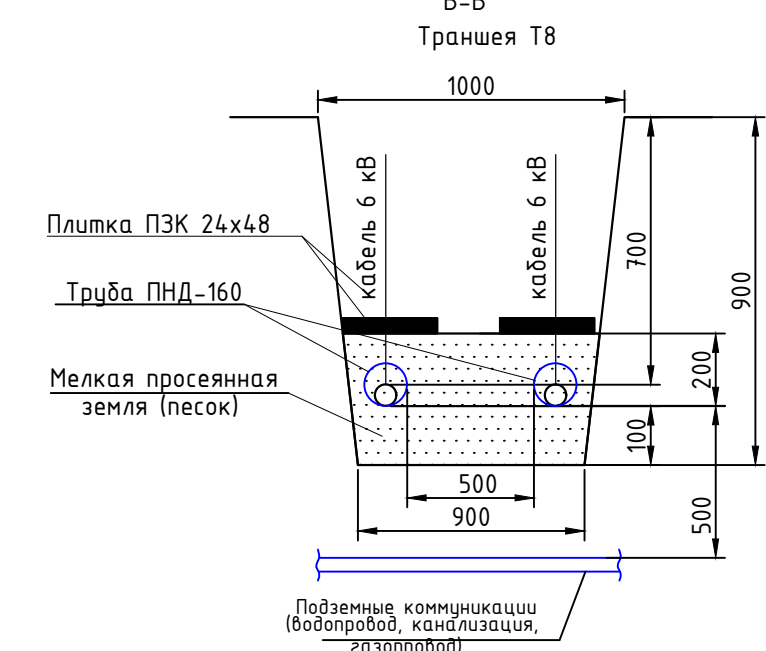
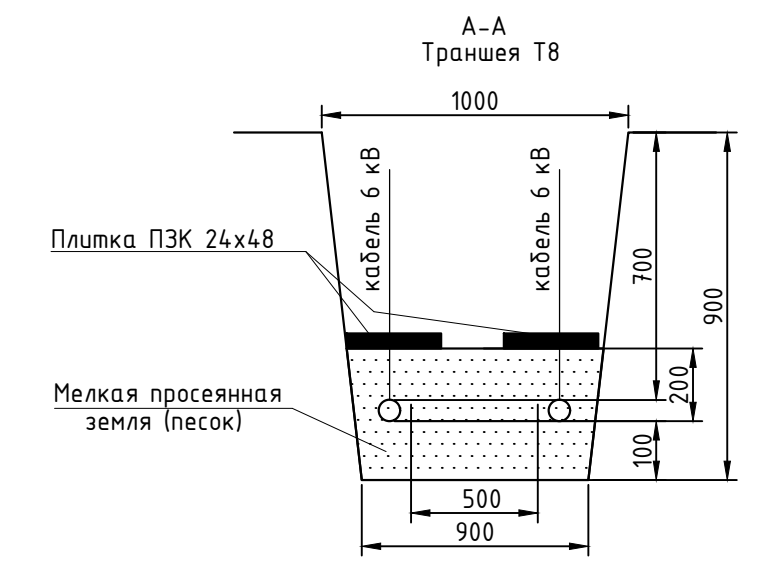
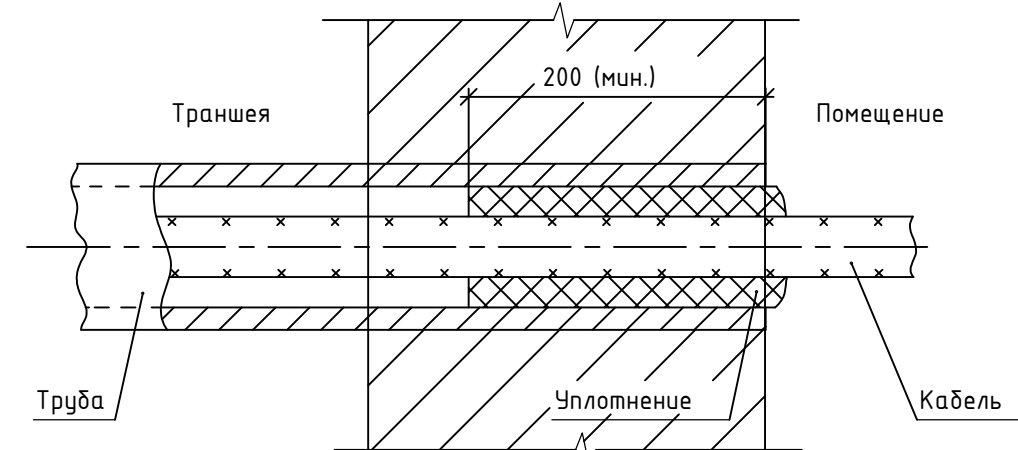
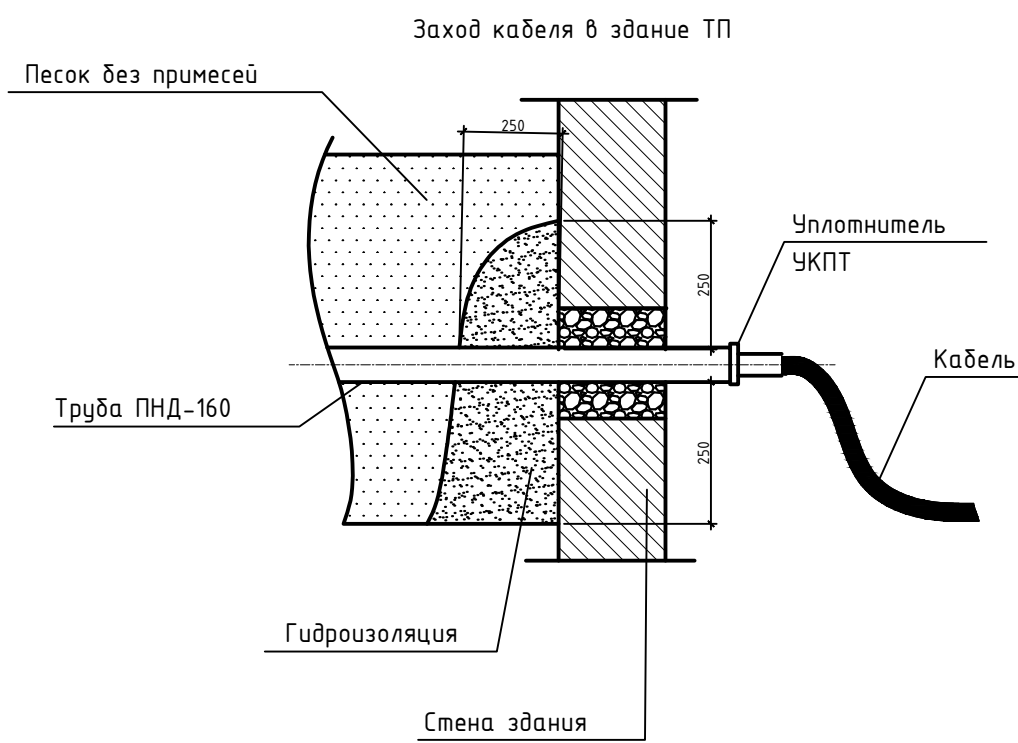
Эксплуатация электрических сетей должна осуществлять организация, имеющая лицензию на данный вид работ, технику, оборудование и достаточное оснащение. Для обеспечения безопасной и безаварийной работы проектируемых кабельных линий эксплуатирующей

|              |              |
|--------------|--------------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата |
| Взам. инв. N | Инв. N дубл. |
| Подп. и дата | Подп. и дата |

|      |      |          |       |      |                    |      |
|------|------|----------|-------|------|--------------------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4 | Лист |
|      |      |          |       |      |                    | 2.7  |



|           |          |         |        |                                                                                     |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |      |        |
|-----------|----------|---------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|--------|
|           |          |         |        |                                                                                     |       | 0484ГП.09-7-ТКР3.4                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |      |        |
|           |          |         |        |                                                                                     |       | «О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» |                       |      |        |
|           |          |         |        |                                                                                     |       | 7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера».                                                                                           |                       |      |        |
| Изм.      | Кол. уч. | Лист    | N док. | Подпись                                                                             | Дата  | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения<br>линейного объекта. Искусственные сооружения<br>Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4                                                                                                                                                               | Стадия                | Лист | Листов |
| Разраб.   |          | Подогов |        |  | 06.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | П                     | 3    |        |
| Проверил  |          | Смирнов |        |  | 06.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |      |        |
|           |          |         |        |                                                                                     |       | Карта схема расположения КЛ 600В                                                                                                                                                                                                                                                                           | ООО "СпецСтройМонтаж" |      |        |
| Н. контр. |          | Шидаков |        |  | 06.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |      |        |
| ГИП       |          | Смирнов |        |  | 06.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |      |        |



Проектируемые КЛ 6 кВ от РП-6 до ТП-М4 АПВПу-6-3х150/25, длина трассы 345м

Прокол ГНБ 4 тр. SDR11, D=160 мм 120м



| Обозначение | Трасса                            |                                   | Проход через |          | Кабель |                                         |                       |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------|--------|-----------------------------------------|-----------------------|
|             | начало                            | конец                             | Диаметр, мм  | Длина, м | Марка  | Количество кабелей, число и сечение жил | Длина, м              |
|             |                                   |                                   |              |          |        |                                         |                       |
| 1W2         | РП 6 кВ РП-80, яч. 6 кВ на 1 с.ш. | РП 6 кВ ТП-М4, яч. 6 кВ на 1 с.ш. | d=160        | 48       | 2х120  | -                                       | АПВПу-6 3х150/25 345* |
| 2W2         | РП 6 кВ РП-80, яч. 6 кВ на 2 с.ш. | РП 6 кВ ТП-М4, яч. 6 кВ на 2 с.ш. | d=160        | 48       | 2х120  | -                                       | АПВПу-6 3х150/25 345* |

\* - длина кабеля указана с учетом прокладки "змейкой", запаса на заход в здание ТП-М4 и РП-80.

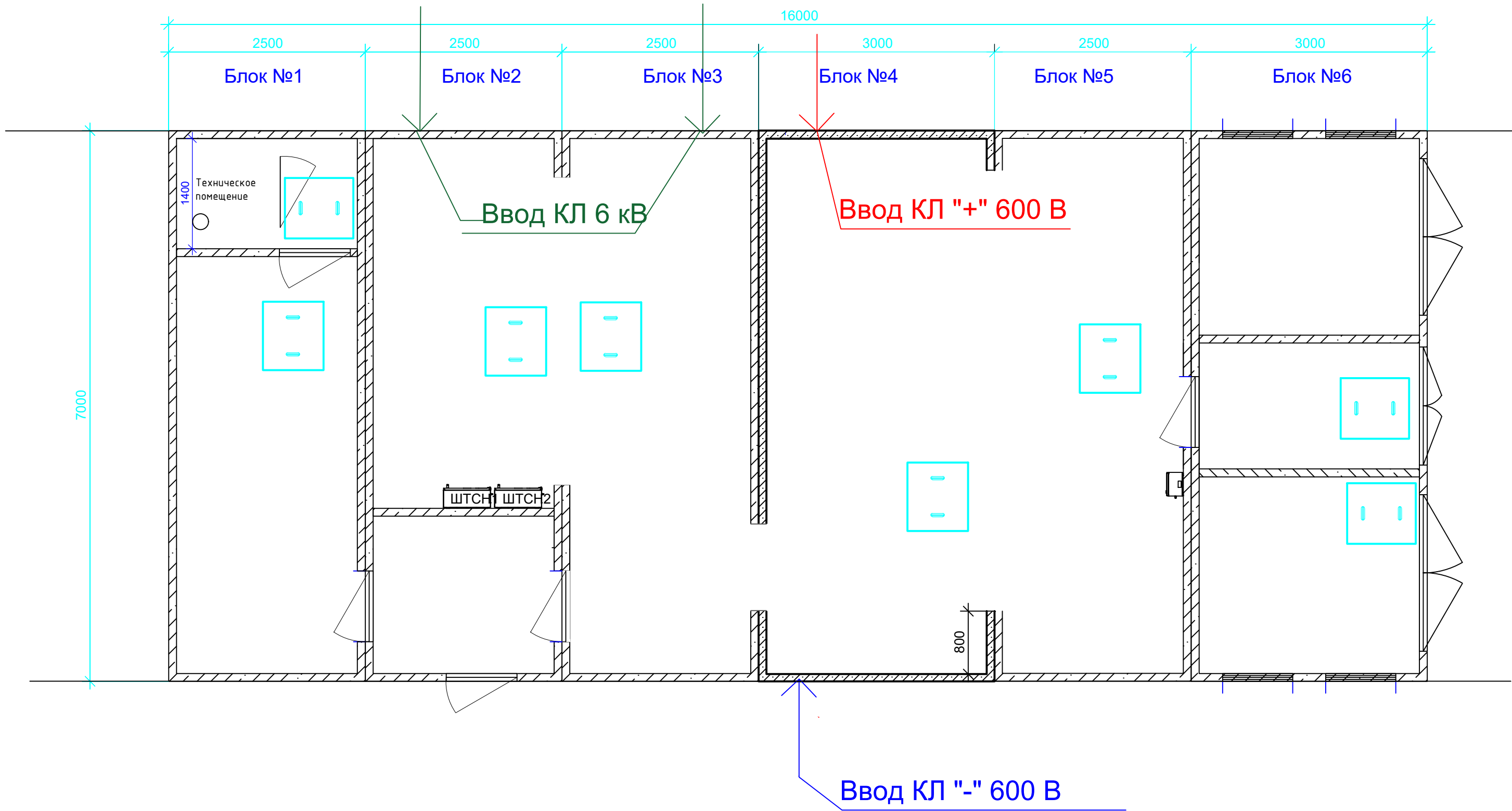
Проектируемая РП-6 кВ (РП-80) (устанавливается силами сетевой организации Филиал ПАО "Россети Центр" - "Ярэнерго")

- Примечания
- Ввод кабеля в здание выполнить в трубе, не поддерживающей горение, необходимой механической прочности.
  - После ввода трубы в здание необходимо восстановить гидроизоляцию стен.
  - Кабели в трубе со стороны улицы уплотнить джутовым переплетенным шнуром, покрытым водонепроницаемой смазкой.
  - Уплотнение трубы со стороны подстанции выполнить огнестойкой однокомпонентной пеной.
  - Установку ТП-М4 выполняет ООО "КЭС" по снежному разделу.
  - Разработку трассы под КЛ 6 кВ производить в присутствии всех заинтересованных лиц и организаций, чьи интересы затрагивает строительство КЛ, в том числе застройщика.

- Условные обозначения
- Проектируемая КЛ 6 кВ
  - Проектируемая КЛ 6 кВ в трубе ПНД-160
  - Проектируемая КЛ 6 кВ в трубе ПЗ-100 SDR11 Ø 160мм (методом ГНБ)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |         |       |         |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|-------|---------|------|
| 0484ГП.09-7-ТКР3.4                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |         |       |         |      |
| «Ю» созданы и эксплуатируются объектами транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортными средствами, обеспечивающими деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортными средствами, в муниципальных образованиях городского округа город Ярославль в Ярославской области |           |         |       |         |      |
| Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Кол. ч.   | Лист    | № док | Подпись | Дата |
| Разработ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Подготов. | Смирнов | 07.24 |         |      |
| Проверил                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Смирнов   | Смирнов | 07.24 |         |      |
| Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4.                                                                                                                                                                        |           |         |       |         |      |
| Н. контр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Шобаков   | 07.24   |       |         |      |
| ГИП                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Смирнов   | 07.24   |       |         |      |
| Ситуационный план КЛ 6 кВ от РП 6 кВ к ТП-М4 (1:500)                                                                                                                                                                                                                                                            |           |         |       |         |      |
| 000 "СпецСтройМонтаж"                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |         |       |         |      |
| Копировал                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |         |       |         |      |
| Формат А1                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |         |       |         |      |

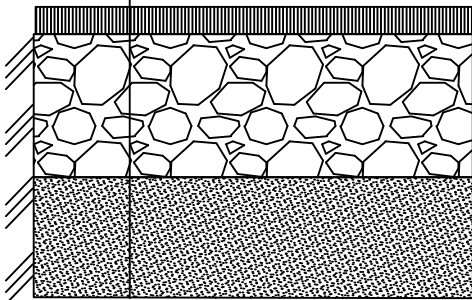
|              |              |               |  |
|--------------|--------------|---------------|--|
| Согласовано  |              |               |  |
|              |              |               |  |
|              |              |               |  |
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взамен инв. N |  |
|              |              |               |  |
|              |              |               |  |



|           |          |         |        |                                                                                       |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |      |        |
|-----------|----------|---------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|--------|
|           |          |         |        |                                                                                       |       | 0484ГП.09-7-ТКР3.4                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |      |        |
|           |          |         |        |                                                                                       |       | «О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области» |                       |      |        |
|           |          |         |        |                                                                                       |       | 7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) – путепровод № 2 в районе ул. Выставочная – разворотный круг ул. Блюхера».                                                                                           |                       |      |        |
| Изм.      | Кол. уч. | Лист    | N док. | Подпись                                                                               | Дата  | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4                                                                                                                                                                     | Стадия                | Лист | Листов |
| Разраб.   |          | Подогов |        |  | 07.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | П                     | 5    | -      |
| Проверил  |          | Смирнов |        |  | 07.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |      |        |
|           |          |         |        |                                                                                       |       | Заход кабеля в ТП                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ООО “СпецСтройМонтаж” |      |        |
| Н. контр. |          | Шибанов |        |  | 07.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |      |        |
| ГИП       |          | Смирнов |        |  | 07.24 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |      |        |

Конструкция асфальтобетонных проездов

|                                                                                                  |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Асфальтобетон плотный мелкозернистый из горячей щебёночной смеси, тип Б, марка II, ГОСТ 9128- 84 | - 5 см |
| Щебень фракционный, фр.40-70, расклинка 24-70, марка по прочности - 600, ГОСТ 8267-93            | - 22см |
| Песок средней крупности, ГОСТ 8736 - 2014                                                        | - 35см |
| Уплотнённое земляное полотно                                                                     |        |



Согласовано

|              |              |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |         |        |         |       |                                                                                                                                           |                       |      |        |
|--------------|--------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|--------|---------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|--------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взамен инв. № | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |         |        |         |       |                                                                                                                                           |                       |      |        |
|              |              |               | «О создании и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры и технологически связанных с ними транспортных средств, обеспечивающих деятельность, связанную с перевозками пассажиров транспортом общего пользования, в муниципальном образовании городской округ город Ярославль в Ярославской области»<br>7 этап: «Строительство системы электроснабжения северного участка трамвайного пути, от разворотного круга «Больница № 9» (29-я линия) - путепровод № 2 в районе ул. Выставочная - разворотный круг ул. Блюхера». |          |         |        |         |       |                                                                                                                                           |                       |      |        |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взамен инв. № | Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кол. уч. | Лист    | N док. | Подпись | Дата  | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения<br>Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4 | Стадия                | Лист | Листов |
|              |              |               | Разраб.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | Подогов |        |         | 07.24 |                                                                                                                                           | П                     | 6    | -      |
|              |              |               | Проверил                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          | Смирнов |        |         | 07.24 | Профиль конструкции асфальтобетонных проездов                                                                                             | 000 "СпецСтройМонтаж" |      |        |
|              |              |               | Н. контр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          | Шидаков |        |         | 07.24 |                                                                                                                                           |                       |      |        |
| ГИП          |              | Смирнов       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          | 07.24   |        |         |       |                                                                                                                                           |                       |      |        |

## Содержание

|                                                                               |          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| СОДЕРЖАНИЕ.....                                                               | 1        |
| <b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>                                                         | <b>2</b> |
| <b>1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ .....</b>                                                | <b>3</b> |
| <b>2 ВЫБОР И ПРОВЕРКА СЕЧЕНИЯ КАБЕЛЯ 6 КВ ОТ РП-6 КВ ПРОЕКТ ДО ТП-М4.....</b> | <b>4</b> |

|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|--------------|-----------|---------|------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|--------|---|
| Согласовано  |           |         |      |        |                                                                                     | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4.Р1 | Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного объекта.<br>Искусственные сооружения<br>Часть 3.4. Кабельные линии 6 кВ к ТП-М4<br><br>Проверочный расчет КЛ 6 кВ к ТП-М4 | Стадия | Лист                  | Листов |   |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        | Р                     | 1      | 6 |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        | 000 «СпецСтройМонтаж» |        |   |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
| Взам. инв. № |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
| Подп. и дата |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              |           |         |      |        |                                                                                     |                       |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
| Инв. № подл. | Изм.      | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп.                                                                               | Дата                  |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              | Разраб.   | Подогов |      |        |  | 07.24                 |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              | Проверил  | Смирнов |      |        |  | 07.24                 |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              |           |         |      |        |  | 07.24                 |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              | Н. контр. | Шидяков |      |        |  | 07.24                 |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |
|              | ГИП       | Смирнов |      |        |  | 07.24                 |                                                                                                                                                                                        |        |                       |        |   |

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с договором на проектирование, а также п.11 технических условий №20821449, выданных Филиалом ПАО «Россети Центр» – «Ярэнерго» в адрес Заявителя (ООО «МОВИСТА РЕГИОНЫ Ярославль») необходимо выполнить расчет сечения и выбор питающих КЛ 6 кВ от проектируемой РП 6 кВ до ТП-М4.

В соответствии п.11 технических условий №20821449, максимальная мощность присоединяемых электропринимающих устройств Заявителя составляет 4350 кВт, в том числе одним этапом: ТП-М1 –466 кВт; ТП-М2 – 339 кВт; ТП-М3 – 892 кВт; ТП-М4 – 611 кВт; ТП трамвайное Депо – 2042 кВт. Категория надежности: II категория. Класс напряжения: 6 кВ.

|             |              |             |        |       |      |                       |  |  |      |   |
|-------------|--------------|-------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|---|
| Инв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ |        |       |      |                       |  |  | Лист |   |
|             |              |             |        |       |      |                       |  |  |      |   |
|             |              |             |        |       |      |                       |  |  |      |   |
| Изм.        | Кол.уч       | Лист        | №доку. | Подп. | Дата | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4.Р1 |  |  |      | 2 |

## 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

В соответствии с данными, предоставленными Филиалом "Россети Центр" – "Ярэнерго", а также проведенных расчетов, приведены токи короткого замыкания на шинах 6 кВ ПС 110/35/6 кВ Павловская, а также на шинах РП-6 кВ проект. (установку РП выполняет сетевая организация) в таблице 1.:

Таблица 1

| Название ПС                  | Напр.,<br>кВ | Ikз 3ф<br>макс,<br>А | Ikз 2ф<br>макс,<br>А | Ikз 3ф<br>мин,<br>А | Ikз 2ф<br>мин,<br>А |
|------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| ПС 110/35/6 кВ<br>Павловская | 6            | 12,702               | 11,000               | 10,808              | 9,360               |
| РП-6 кВ проект.              | 6            | 2,934                | 2,541                | 2,858               | 2,475               |

|      |        |      |        |       |      |               |              |              |  |                       |  |  |  |  |  |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|---------------|--------------|--------------|--|-----------------------|--|--|--|--|--|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | Инв. Не подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |  |                       |  |  |  |  |  |      |
|      |        |      |        |       |      |               |              |              |  | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4.Р1 |  |  |  |  |  | Лист |
|      |        |      |        |       |      |               |              |              |  |                       |  |  |  |  |  | 3    |

## 2 ВЫБОР И ПРОВЕРКА СЕЧЕНИЯ КАБЕЛЯ 6 КВ ОТ РП-6 КВ ПРОЕКТ ДО ТП-М4

Питание ТП-М4 от РП-6 кВ проект. выполняется двумя кабельными линиями 6 кВ (по одной на каждый ввод), проложенными в земле. Материал – многопроволочный алюминиевый провод с изоляцией из сшитого полиэтилена, оболочкой из полиэтилена, усиленной продольными ребрами жесткости, экраном из медных проволок, скрепленных медной лентой (марка АПвПу-6).

Сечение кабеля 6 кВ, выбирается **по нагрузке** из условия:

$$I_{\text{доп}} \geq I_{\text{макс}},$$

где  $I_{\text{доп}}$  – допустимый ток для данного сечения проводника,

$I_{\text{макс}}$  – максимальный ток, протекающий через токоведущие части

Для кабельной линии допустимый ток зависит от способа прокладки кабеля:

$$I_{\text{доп}} = KI_{\text{доп.табл}},$$

где K – поправочный коэффициент, зависящий от числа кабелей в траншее и от расстояния между ними.

Таблица 14 – Поправочные коэффициенты на количество работающих кабелей

| Расстояние в свету, мм | Поправочные коэффициенты при количестве кабелей, шт. |      |      |      |      |      |
|------------------------|------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                        | 1                                                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| 100                    | 1,00                                                 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,78 | 0,75 |
| 200                    | 1,00                                                 | 0,92 | 0,87 | 0,84 | 0,82 | 0,81 |
| 300                    | 1,00                                                 | 0,93 | 0,90 | 0,87 | 0,86 | 0,85 |

$I_{\text{доп.табл}}$  – допустимый табличный ток,

Максимальный ток нагрузки на одну КЛ 6 кВ до ТП-М4 (в аварийном режиме при выведенном из работы втором питании) в соответствии с п.3 ТУ №20821449 равен:

$$I_{\text{РАБ.МАКС}} = P_{\text{макс}} \cdot K_c / (\sqrt{3} \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot \cos \varphi) = 611 \cdot 1,0 / (\sqrt{3} \cdot 6,0 \cdot 0,92) = 63,91 \text{ А.}$$

**Предварительно выбираем кабель: АПвПу-6 3х150/25.**

Проверяем кабель АПвПу-6 3х150/25 (с учетом возможной перспективы расширения сети).

Прокладка в земле

$I_{\text{доп табл.}} = 300 \text{ А}$  – допустимый длительный ток для одного кабеля.

$$I_{\text{доп}} = 1,0 \cdot 300 = 300 \text{ А.}$$

**300 А > 63,91 А – условие выполняется.**

Выбранное сечение кабеля должно быть проверено по условию термической стойкости

|              |      |        |      |        |       |      |                       |
|--------------|------|--------|------|--------|-------|------|-----------------------|
| Взам. инв.№  |      |        |      |        |       |      | Лист                  |
|              |      |        |      |        |       |      |                       |
|              |      |        |      |        |       |      |                       |
| Подп. и дата |      |        |      |        |       |      | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4.Р1 |
|              |      |        |      |        |       |      |                       |
|              |      |        |      |        |       |      |                       |
| Инв. №подл.  | Изм. | Кол.уч | Лист | №доку. | Подп. | Дата | 4                     |
|              |      |        |      |        |       |      |                       |
|              |      |        |      |        |       |      |                       |

$$q \geq q_{\text{мин}} = \frac{\sqrt{B_k} \cdot 10^3}{C}. \quad (3)$$

$$\text{Интеграл Джоуля } B_k = I_{\text{по}}^2 (t_{\text{отк}} + T_a), \quad (4)$$

$$\text{где } t_{\text{отк}} = t_{\text{рз}} + t_{\text{ов}}.$$

$$t_{\text{отк}} = 0,7 + 0,1 = 0,8 \text{ с}, T_a = 0,02.$$

$I_{\text{по}}^2 = 2,934 \text{ кА}^2$  – ток короткого замыкания трехфазный максимальный на шинах 6 кВ РП-6 проект.

$$\text{Значение функции } C = 90 \text{ А} \cdot \text{с}^{1/3} / \text{мм}^2.$$

$$B_k = 2,934^2 \times (0,7 + 0,02) = 6,20 \text{ кА}^2 \cdot \text{с}$$

Если условие  $q \geq q_{\text{мин}}$  не выполняется, то надо увеличить сечение кабеля.

$$q = 150 \text{ мм.кв}$$

$$q_{\text{мин}} = (\sqrt{6,20 \times 10^3}) / 90 = 27,66 \text{ мм.кв.}$$

**150 > 27,66 – условие выполняется.**

Проверка кабеля по допустимому току КЗ:

$$I_{\text{кз}} < I_{\text{кз.доп.}}$$

$$I_{\text{кз.доп}} = 14,2 \text{ кА.}$$

$I_{\text{кз}} = 2,934 \text{ кА}$  – ток короткого замыкания трехфазный максимальный на шинах 6 кВ РП-6 проект.

Для времени срабатывания защиты 0,7 с, допустимый ТКЗ будет:  $14,2 / \sqrt{0,7} = 16,97 \text{ кА.}$

**2,934 кА < 16,97 кА – условие выполняется.**

Проверка кабеля по потере напряжения.

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_P \cdot L \cdot (R_0 \cdot \cos \phi + X_0 \cdot \sin \phi) / n \cdot U_{\text{ном}} = \sqrt{3} \cdot 63,91 \cdot 345 \cdot (0,206 \cdot 1,0 + 0,081 \cdot 0) / 1 \cdot 6 = 0,1\%,$$

где  $I_P$  – расчетный ток на стороне 6кВ, А;  $I_P = 63,91 \text{ А}$

$L$  – длина кабельной линии, км;  $L = 345 \text{ м}$

$R_0$  – удельное активное сопротивление кабеля, Ом/км;  $R_0 = 0,206 \text{ Ом/км}$

$X_0$  – удельное индуктивное сопротивление кабеля, Ом/км;  $X_0 = 0,081 \text{ Ом/км}$

$\cos \phi$  – коэффициент мощности;  $\cos \phi = 0,92$

$U_{\text{ном}}$  – номинальное напряжение, кВ;  $U_{\text{ном}} = 6 \text{ кВ.}$

$n$  – число параллельно проложенных проводников;  $n = 1.$

**0,03 % < 5 % – условие выполняется.**

Для кабелей 6 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена проверяется медный экран на термическую устойчивость при 2-х фазном токе короткого замыкания (КЗ).

Для кабеля АПвПуз-6 3х150/25– сечение экрана 25 мм.кв.

Условие:  $I_{\text{д.э.}} \geq I_{2\text{ф}} \llcorner \text{«кз»},$

где  $I_{\text{д.э.}}$  – допустимый ток медного экрана;

|              |         |              |        |             |      |                       |  |  |  |  |      |
|--------------|---------|--------------|--------|-------------|------|-----------------------|--|--|--|--|------|
| Взам. инв. № |         | Подп. и дата |        | Инв. №подл. |      |                       |  |  |  |  | Лист |
|              |         |              |        |             |      |                       |  |  |  |  | 5    |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист         | № док. | Подп.       | Дата | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4.Р1 |  |  |  |  |      |

$I_{2ф«кз»} = 2,541 \text{ кА}$  – максимальный двухфазный ток короткого замыкания на шинах 6 кВ в месте подключения КЛ 6 кВ (в РП 6 кВ проект).

1. Допустимый ток ( $I_{д.э}$ ) «КЗ» медных экранов можно определить по формуле:

$$I_{д.э} = 0,203 \times S_э,$$

где  $S_э$  – заданное сечение для определения допустимого тока ( $I_{д.э}$ ) «КЗ» медных экранов (для  $t=1,0\text{с}$ ).

$$I_{д.э} = 0,203 \times 25 = 5,075 \text{ кА}.$$

2. Для продолжительности «КЗ», отличающегося от 1сек. значение времени определяется:

$$I_{кз} \times K,$$

где  $K = 1/\sqrt{t}$ , где  $t$  – продолжительность «КЗ» в секундах.

Для времени срабатывания защиты 0,7 с определяем  $I_{д.э.} = 5,075/\sqrt{0,7} = 6,07 \text{ кА}$

Условие:  $I_{д.э.} = 6,07 \text{ кА} \geq I_{2ф«кз»} = 2,541 \text{ кА}$  – выполняется.

Выбранный кабель **АПвПу-6 3х150/25** удовлетворяет всем условиям выбора.

|             |              |              |      |         |      |        |       |      |                       |  |
|-------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|--|
| Инв. №подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | Лист                  |  |
|             |              |              |      |         |      |        |       |      | 6                     |  |
|             |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 0484ГП.09-7-ТКРЗ.4.Р1 |  |

Электротехнический завод «КВТ»  
г. Калуга

[www.kvt.su](http://www.kvt.su)

## ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

Муфты соединительные термоусаживаемые  
для 3-жильных кабелей с пластмассовой изоляцией,  
с броней или без брони, на напряжение 6 кВ марки

### ЗПСТ-6



Все операции следует выполнять в строгом соответствии  
с инструкцией по установке, не допуская изменений  
в технологии монтажа



Монтаж термоусаживаемых муфт должен проводиться  
специально обученным персоналом

---

Соответствует требованиям ГОСТ 13781.0-86



1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Муфты соединительные типа **ЗПСТ-6** предназначены для соединения трехжильных силовых кабелей с пластмассовой изоляцией, с броней или без брони, на напряжение 6 кВ. Используются для кабелей, проложенных в тоннелях, кабельных коллекторах, грунте.

Монтаж соединительных муфт может быть осуществлен для следующих основных типов 3-жильного кабеля: ВВГ-6, АВВГ-6, ВБШв-6, АВБШв-6, ПвБШв-6, АПвБШв-6 и их аналогов.

2. ТИПОРАЗМЕРЫ МУФТ

Выбор типоразмеров муфт производится в зависимости от сечения жил кабеля (см. табл.):

По желанию заказчика кабельные муфты **ЗПСТ-6** могут комплектоваться гильзами под опрессовку.

| Наименование муфты                     |                                        | Рабочее напряжение (кВ) | Число жил кабеля | Сечение жил кабеля (мм²) | Тип изоляции кабеля |
|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| Комплектация без болтовых наконечников | Комплектация с болтовыми наконечниками |                         |                  |                          |                     |
| ЗПСТ-6-25/50                           | ЗПСТ-6-25/50 (Б)                       | 6                       | 3                | 25, 35, 50               | пластмассовая       |
| ЗПСТ-6-70/120                          | ЗПСТ-6-70/120 (Б)                      |                         |                  | 70, 95, 120              |                     |
| ЗПСТ-6-150/240                         | ЗПСТ-6-150/240 (Б)                     |                         |                  | 150, 185, 240            |                     |

3. КОМПЛЕКТОВочная ВЕДОМОСТЬ ЗПСТ-6

| Наименование                       | Количество | Размеры     |             |             |
|------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                                    |            | 25/50       | 70/120      | 150/240     |
| Манжета толстенная антитрекинговая | 3 шт.      | 34/12-160   | 45/16-180   | 55/20-200   |
| Кожух защитный (внутренний)        | 1 шт.      | 90/22-600   | 100/22-700  | 120/28-700  |
| Кожух защитный (наружный)          | 1 шт.      | 120/28-1100 | 120/28-1200 | 130/36-1200 |
| Провод заземления                  | 1 шт.      | 16 мм²      | 16 мм²      | 25 мм²      |
| Пружина постоянного давления       | 4 шт.      | +           | +           | +           |
| Изоляционная лента (ПВХ)           | 1 шт.      | +           | +           | +           |
| Бандажная проволока                | 2 шт.      | +           | +           | +           |
| Бандажная нить                     | 1 м        | +           | +           | +           |
| Киперная лента                     | 1 шт.      | +           | +           | +           |
| Перчатки монтажника                | 1 пара     | +           | +           | +           |
| Экранирующая алюминиевая лента     | 1 шт.      | +           | +           | +           |
| Инструкция по монтажу              | 1 шт.      | +           | +           | +           |
| Комплектовочная ведомость          | 1 шт.      | +           | +           | +           |
| Упаковочная коробка                | 1 шт.      | +           | +           | +           |
| Болтовой соединитель*              | 3 шт.      | 25/50       | 70/120      | 150/240     |

\* Для муфт ЗПСТ-6(Б)

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Монтаж муфты должен производиться с соблюдением «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил пожарной безопасности для энергетических предприятий», «Технической документации на муфты для силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией напряжением до 10 кВ», а также правил и инструкций, действующих на предприятии, применяющем данные муфты.

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

5.1 Подготовка к монтажу

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по монтажу. Проверьте по комплектовочной ведомости наличие деталей в комплекте и соответствие муфты сечению, типу и рабочему напряжению монтируемого кабеля. Подготовьте рабочее место, все необходимые инструменты и приспособления. Проверьте исправность газового оборудования: баллона, шланга, редуктора и горелки. Если муфта хранилась в неотапливаемом помещении при температуре менее 5 °С, то до начала монтажа комплект муфты следует выдержать не менее 2 часов при температуре 18—20 °С. Монтаж термоусаживаемых муфт должен проводиться в соот-

ветствии с «Технической документацией на муфты для силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией напряжением до 10 кВ». Монтаж термоусаживаемых муфт требует соблюдения особой чистоты. Попадание в муфту влаги, грязи и посторонних частиц в процессе монтажа недопустимо.

## **5.2 Разделка кабеля**

Разделка кабеля должна осуществляться в строгом соответствии с инструкцией производителя. Точная и аккуратная разделка является необходимым условием и залогом правильного монтажа кабельной муфты. Разделка кабеля должна выполняться только высококвалифицированным специалистом. Несоблюдение размеров разделки, разделка без рулетки «на глазок», порезы и задиры на жильной изоляции, наличие загрязнений могут привести к сокращению срока службы муфты и пробоям. Особое внимание следует уделить снятию изоляции с жил кабеля. Любые повреждения жил в процессе снятия изоляции недопустимы.

## **5.3 Технологии соединения и оконцевания жил**

Качество, надежность и работоспособность всей муфты во многом определяется качеством монтажа соединителей или наконечников на жилах кабеля.

### **— Технология опрессовки**

Размер наконечника или гильзы выбирается в соответствии с сечением и классом гибкости кабельных жил. Секторные жилы перед опрессовкой рекомендуется предварительно скруглить. При работе с алюминиевыми и медными кабелями используйте алюминиевые или медные наконечники или гильзы соответственно. При выводе алюминиевого кабеля на медную шину используйте алюмомедные наконечники или шайбы. Перед монтажом алюминиевых наконечников и гильз следует зачистить концы алюминиевых жил до металлического блеска при помощи кордошетки и нанести кварце-вазелиновую пасту. Трубную часть наконечников также следует зачистить и смазать кварце-вазелиновой пастой, после чего вставить жилы в наконечники до упора и произвести опрессовку.

Для опрессовки используйте только профессиональный инструмент. Размер матриц должен соответствовать размеру выбранного наконечника. При монтаже наконечников и соединительных гильз соблюдайте количество опрессовок и их последовательность в соответствии с рекомендациями производителя.

### **— Технология болтовых наконечников и соединителей**

При монтаже «механических» соединителей и наконечников с болтами со срывной головкой необходимо удерживать корпус соединителей/наконечников в момент затяжки болтов при помощи специальной зажимной струбицы НБМ-6 или газового ключа, предохраняя кабельные жилы от деформации. При наличии нескольких болтов в наконечнике/соединителе первой срывается головка болта, расположенного ближе к лопатке наконечника или центру соединителя.

Перед срывом болтовых головок следует развернуть наконечники вокруг жилы таким образом, чтобы при подключении к контактным клеммам избежать перегибов и скручивания кабельной жилы.

## **5.4 Технология термоусадки**

Для монтажа термоусаживаемых муфт предпочтительно использовать пропановую газовую горелку с широкой насадкой диаметром 40–50 мм. Пламя горелки следует отрегулировать таким образом, чтобы оно было мягким, с языками желтого цвета. Остроконечное клиновидное синее пламя не допускается. Усадка термоусаживаемых трубок с использованием газовой горелки требует определенных навыков и опыта.

Перед проведением каждой технологической операции поверхность, на которую усаживается трубка или подматывается герметик, должна быть очищена от загрязнений, пыли, жировых пятен и нагара. Для обеспечения равномерной усадки и предотвращения «подгорания» пламя горелки должно находиться в постоянном колебательном движении. Интенсивность усадки может регулироваться расстоянием от горелки до изделия. Во избежание образования морщин и воздушных пузырей на поверхности трубки, термоусадку следует производить от центра трубки к ее концам, либо последовательно от одного конца трубки к другому. Прежде чем продолжить термоусадку вдоль кабеля, трубка или перчатка должны быть усажены по кругу.

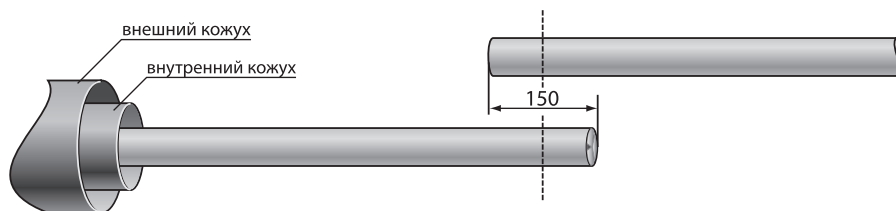
Усадка толстостенных термоусаживаемых кожухов, соединительных манжет и перчаток требует более длительного времени и должна сопровождаться предварительным медленным и равномерным прогревом.

Следуйте указаниям инструкции и по возможности точно устанавливайте термоусаживаемые трубки относительно других элементов муфты. Перед усадкой трубок и перчаток на металлические поверхности следует убедиться в отсутствии острых кромок и заусенцев. Все неровности должны быть предварительно зашлифованы. После зашлифовки убедитесь, что на поверхности изоляции не осталось металлических опилок.

Для обеспечения хорошего прилегания термоусаживаемых изделий на металлических поверхностях, последние рекомендуется предварительно прогреть до 50–70 °С. Избыток термоплавкого клея, выступающий из-под кромок усаживаемых деталей с внутренним клеевым подслоем подтверждает хорошее качество герметизации. Убедитесь в отсутствии повреждений, морщин и вздутий на поверхности усаженных изделий.

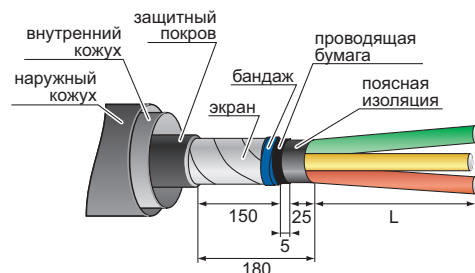
**После завершения монтажа не подвергайте муфту механическим воздействиям до ее полного остывания.**

# 1 Подготовка кабеля к работе

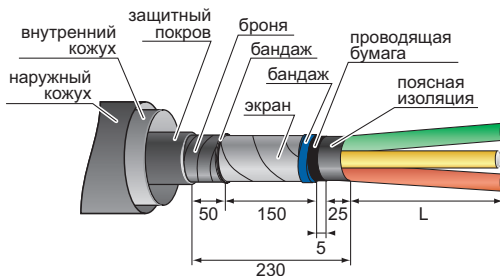
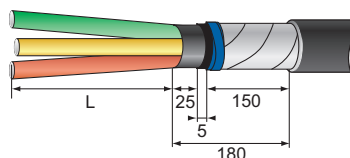


- 1.1 Распрямить один из концов кабеля длиной 2000 мм, другой — 1000 мм и расположить их напротив друг друга, с перехлестом в 150 мм. По центру перехлеста провести маркировочную линию, после чего обрезать концы кабеля по линии;
- 1.2 Надеть на больший конец кабеля внешний и внутренний защитные кожухи. Сдвинуть кожухи на время монтажа вдоль кабеля, предварительно защитив внутреннюю поверхность кожухов от загрязнения (надев на кабель под кожухи упаковочный п/э пакет из комплекта муфты).

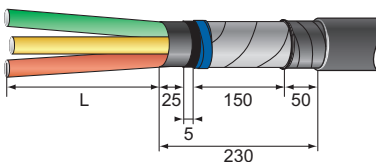
# 2 Разделка кабеля



Разделка кабеля без брони



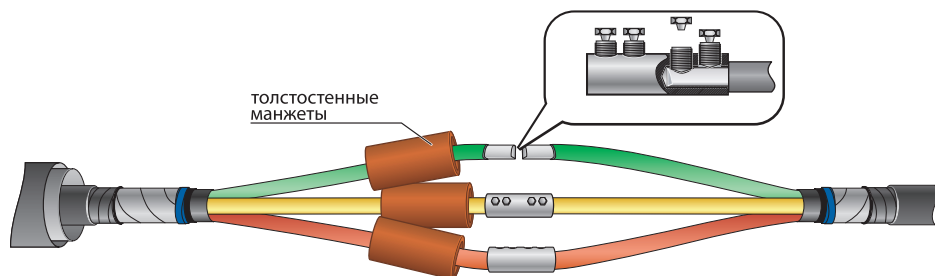
Разделка кабеля с броней



|   | 25/50 | 70/120 | 150/240 |
|---|-------|--------|---------|
| L | 225   | 275    | 275     |

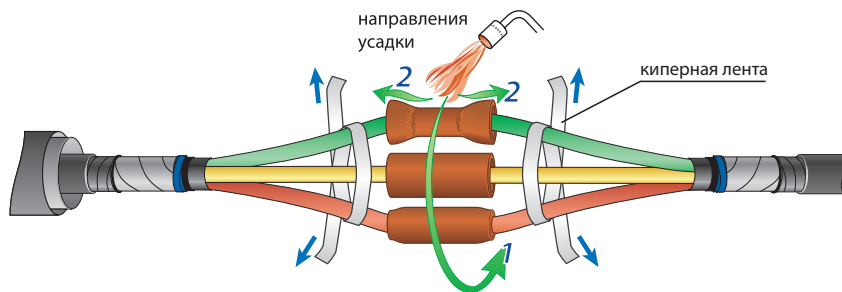
- 2.1 Снять с кабеля защитный покров, броню, медный экран, поясную изоляцию, обмотки из ПВХ и полиэтиленрефталатной пленки согласно размерам, указанным на соответствующих рисунках. Слой электропроводящей бумаги удалить по срезу поясной изоляции.
- 2.2 Ленты медного экрана закрепить бандажом из 2-3 витков ленты ПВХ и зачистить по всей поверхности до металлического блеска;
- 2.3 Для кабеля с броней. Бронеленты закрепить бандажом из проволоки и зачистить до металлического блеска по всей поверхности кабеля.
- 2.4 На расстоянии 5 мм от среза медного экрана  $x/6$  нитками наложить бандаж на слой черной электропроводящей бумаги и аккуратно удалить ее по бандажу. Линия обрыва электропроводящей бумаги должна быть ровной, без рваных выступающих краев.

### 3 Монтаж соединительных гильз



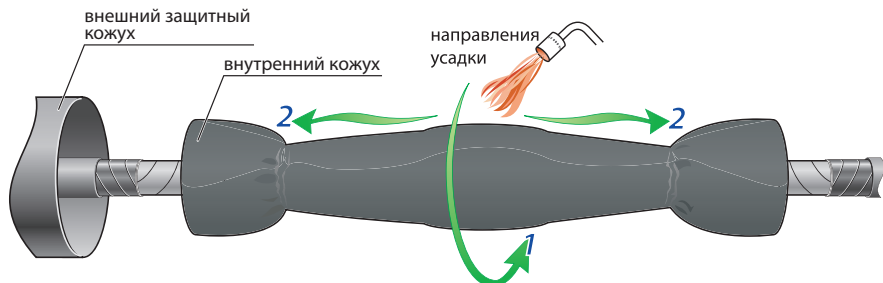
- 3.1 Произвести изгиб жил вручную таким образом, что бы соответствующие фазные жилы обоих концов кабеля расположились на одной горизонтали друг с другом (стык в стык);
- 3.2 Надеть на жилы одного из концов кабеля толстостенные изолирующие манжеты и сдвинуть их на время монтажа соединительных гильз к корню разделки;
- 3.3 Удалить с концов жил изоляцию на длине, равной 1/2 длины гильзы. (если используется гильза с внутренней перегородкой, то изоляция удаляется на участке, равным длине гильзы до внутренней перегородки);
- 3.4 Очистить поверхность оголенных участков жил от оксидной пленки и обезжирить растворителем;
- 3.5 Произвести соединение жил по выбранной технологии: соединителями со срывающимися болтовыми головками, либо гильзами под опрессовку;
- 3.6 Зашлифовать острые кромки, выступы и заусенцы на поверхности гильз.

### 4 Установка толстостенных манжет



- 4.1 Надвинуть на место соединения толстостенные манжеты. Расположить их по центру соединения и равномерно усадить, начиная от середины в сторону краев.
- 4.2 Сблизить жилы вплотную друг к другу. Поверх жил произвести подмотку киперной ленты, стянув жилы в двух местах. Концы ленты зафиксировать.

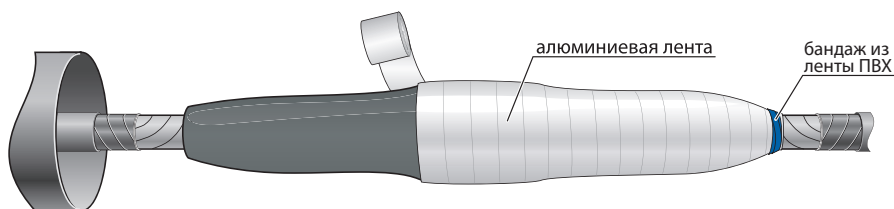
## 5 Установка внутреннего кожуха



- 5.1 Надвинуть на муфту внутренний кожух и расположить его симметрично относительно центра муфты;
- 5.2 Усадить кожух, начиная от его середины, последовательно перемещаясь в сторону торцов.

**!!!Следует избегать локального перегрева кожухов по краям. Для равномерной усадки кожухов рекомендуется оставить по краям недоусаженными участки по 10 см и усадить их в завершающий момент.**

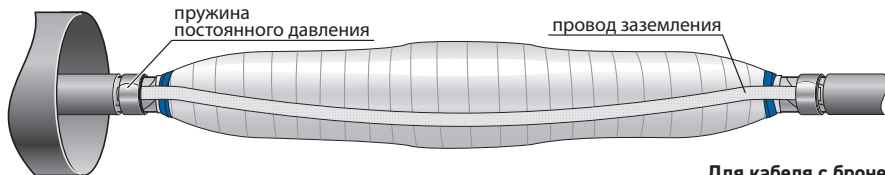
## 6 Восстановление экрана по оболочке (обмотка алюминиевой лентой)



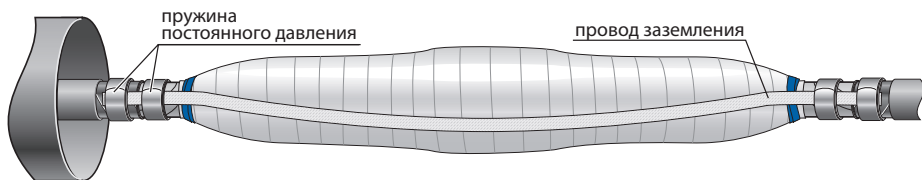
- 6.1 Поверх внутреннего кожуха произвести намотку алюминиевой ленты с перехлестом витков 15–20 мм и заходом на медный экран 20 мм;
- 6.2 Концы алюминиевой ленты зафиксировать на экране бандажом из 2–3 витков изолирующей ленты ПВХ;
- 6.3 Аккуратно разгладить ленту по контуру конструкции на всей длине намотки.

## 7 Монтаж провода заземления

Для кабеля без брони

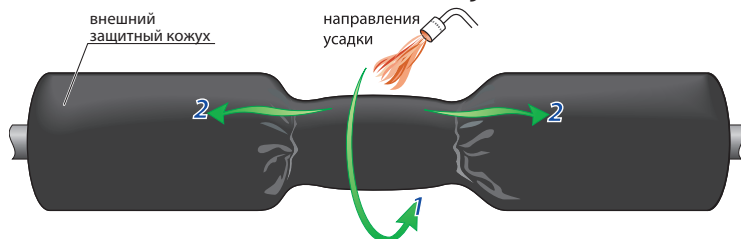


Для кабеля с броней



- 7.1 Распустить (растянуть в ширину) оба конца заземляющего провода на длине не менее 100 мм и закрепить их с помощью пружин постоянного давления на лентах медного экрана обоих концов кабеля;
- 7.2 Для кабеля с броней. Закрепить провод заземления на бронелентах обоих концов кабеля с помощью пружин постоянного давления.

## 8 Установка внешнего защитного кожуха



- 8.1 Надвинуть на муфту внешний защитный кожух. Расположить его симметрично относительно центра муфты;
- 8.2 Усадить кожух начиная от его середины, вначале по окружности, затем последовательно перемещаясь в сторону торцов;
- 8.3 После усадки защитный кожух должен полностью перекрывать слои металлической оболочки, бронелент и заходить на защитный покров кабеля.

**!!! Следует избегать локального перегрева кожухов по краям. Для равномерной усадки кожухов рекомендуется оставить по краям недоусаженными участки по 10 см и усадить их в завершающий момент.**



**Монтаж муфты завершен.**  
**Дайте муфте остыть прежде чем подвергать ее какому-либо механическому воздействию.**

## Условия безопасной эксплуатации и утилизации

1. Муфты должны выдерживать без чрезмерного износа и любого другого повреждения механические, электрические, и тепловые нагрузки, случающиеся при нормальной эксплуатации.
2. Монтаж муфт должен производиться в соответствии с нормативно-технической документацией утвержденной в установленном порядке. После монтажа на кабельных линиях муфты должны выдерживать испытание в соответствии с действующими правилами устройства электроустановок.
3. Муфты являются не ремонтируемым и не восстанавливаемым изделием. При выходе из строя муфты подлежат замене.
4. Все детали муфт относятся к 5 классу опасности в соответствие с ФККО.
5. Утилизация отходов после монтажа муфт не требует специальных мер предосторожности и может производиться вместе с бытовыми отходами.

## Срок службы, правила транспортирования и хранения

1. Муфты в упакованном виде можно транспортировать автомобильным транспортом с закрытым кузовом, железнодорожным транспортом в закрытых вагонах, авиационным транспортом в негерметичных отсеках, речным и морским транспортом (в трюмах), либо в контейнерах всеми перечисленными видами транспорта.
2. Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта. При хранении и транспортировании муфты должны быть защищены от механических повреждений.
3. Условия транспортирования муфт в части воздействия климатических факторов 5 по ГОСТ 15150-69.
4. Условия хранения муфт в части воздействия климатических факторов – 1 по ГОСТ 15150-69.
5. Срок службы не менее 30 лет. Срок службы исчисляется с момента ввода узла в эксплуатацию. Фактически срок службы не ограничивается указанным сроком, а определяется его техническим состоянием.

## Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:

- нарушения паспортных режимов хранения, монтажа, испытаний, эксплуатации и обслуживания изделия;
- ненадлежащей транспортировки и погрузочно-разгрузочных работ;
- наличия следов воздействия веществ агрессивных к материалам изделия;
- повреждений, вызванных неправильными действиями потребителя;
- наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия;
- наличия следов вызванных пожаром, стихией, форс-мажорными обстоятельствами.

Претензии по качеству товара могут быть предъявлены в течение гарантийного срока эксплуатации.

Информация по гарантийным обязательствам размещена на сайте [www.kvt.su](http://www.kvt.su)

**Ваши отзывы и замечания, заявки на участие в обучающих семинарах, вопросы, требующие инженерно-технической поддержки, направляйте по e-mail: [support@kvt.su](mailto:support@kvt.su)**

Завод-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделия без уведомления.

Соответствует техническим условиям  
ТУ 3599-060-97284872-2014.  
Признаны годными для эксплуатации.