



Общество с ограниченной ответственностью  
**«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»**

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»**

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5.** Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

**Подраздел 1.** Система электроснабжения

**Часть 3.** Внутривзаводские железнодорожные пути необщего пользования

**Книга 1.** Текстовая часть

**NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1**

**Том 5.1.3.1**

2024



Общество с ограниченной ответственностью  
**«НОВЫЕ РЕСУРСЫ»**

Заказчик – **ПАО «Нижнекамскнефтехим»**

**«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»**

### **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5.** Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

**Подраздел 1.** Система электроснабжения

**Часть 3.** Внутризаводские железнодорожные пути необщего пользования

**Книга 1.** Текстовая часть

## **NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1**

**Том 5.1.3.1**

**Руководитель проектов**

(подпись, дата)

**А.А. Стариков**

**Главный инженер проекта**

(подпись, дата)

**Д.И. Вавилов**

2024

|              |            |
|--------------|------------|
| Взам. инв. № |            |
| Подп. и дата |            |
| Инв. №подл.  | 2417.4.0-3 |

Общество с ограниченной ответственностью  
Проектно-строительная компания «ЯТК-инжиниринг»



Заказчик – ПАО «Нижнекамскнефтехим»

**«Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год»**

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5.** Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения

**Подраздел 1.** Система электроснабжения

**Часть 3.** Внутривзаводские железнодорожные пути необщего пользования

**Книга 1.** Текстовая часть

**NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1**

**Том 5.1.3.1**

**Руководитель проектов**

  
(подпись, дата)

**А.И. Скурихин**

**Главный инженер проекта**

  
(подпись, дата)

**А.Р. Якупов**

2024

|              |            |
|--------------|------------|
| Взам. инв. № |            |
| Подп. и дата |            |
| Инв. №подл.  | 2417.4.0-3 |

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

| Обозначение                  | Наименование   | Примечание                    |
|------------------------------|--|-------------------------------|
| NKHN21002-ПС-ЭБСМ-СП         | Состав проектной документации  | Выпускается отдельным томом 0 |
| NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1-С | Содержание тома 5.1.3.1  | Лист 2                        |
|                              | Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения |                               |
|                              | Подраздел 1. Система электроснабжения  |                               |
|                              | Часть 3. Внутриводские железнодорожные пути необщего пользования                                     |                               |
| NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1   | Книга 1. Текстовая часть   | Лист 3                        |

|                           |              |              |                              |          |                 |          |                         |  |        |      |        |
|---------------------------|--------------|--------------|------------------------------|----------|-----------------|----------|-------------------------|--|--------|------|--------|
| Инв. №подл.<br>2417.4.0-3 | Подп. и дата | Взам. инв. № | NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1-С |          |                 |          |                         |  | Стадия | Лист | Листов |
|                           |              |              | Изм.                         | Кол.уч   | Лист            | Недок.   | Подп.                   | Дата   |        |      |        |
|                           |              |              | Разраб.                      | Слаутин  | <i>Слаутин</i>  | 01.10.24 | Содержание тома 5.1.3.1 | ЯТК-инжиниринг<br>Проектно-строительная компания |        |      |        |
|                           |              |              | Проверил                     | Мартышин | <i>Мартышин</i> | 01.10.24 |                         |  |        |      |        |
|                           |              |              | Н. контр.                    | Скурихин | <i>Скурихин</i> | 01.10.24 |                         |  |        |      |        |
|                           |              |              | ГИП                          | Якупов   | <i>Якупов</i>   | 01.10.24 |                         |  |        |      |        |

## СОДЕРЖАНИЕ

Лист

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1  | Общие положения .....   | 2  |
| 2  | Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение к сетям электроснабжения .....  | 3  |
| 3  | Обоснование принятой схемы электроснабжения.....  | 4  |
| 4  | Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчётной и максимальной мощности .....   | 5  |
| 5  | Требования к надёжности электроснабжения и качеству электроэнергии .....  | 6  |
| 6  | Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприёмников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах .....   | 7  |
| 7  | Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности .....   | 8  |
| 8  | Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику .....   | 9  |
| 9  | Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения ..... | 10 |
| 10 | Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов .....   | 11 |
| 11 | Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства .....   | 12 |
| 12 | Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите.....  | 13 |
| 13 | Сведения о типе, классе, проводов и осветительной арматуре.....   | 14 |
| 14 | Описание системы рабочего и аварийного освещения.....   | 15 |
| 15 | Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии .....   | 16 |
| 16 | Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии. Перечень энергопринимающих устройств аварийной и технологической брони и его обоснование .....                                       | 17 |
|    | Перечень нормативной документации .....   | 18 |
|    | Таблица регистрации изменений .....   | 19 |

|                           |              |              |                            |          |                 |          |   |   |        |      |        |
|---------------------------|--------------|--------------|----------------------------|----------|-----------------|----------|---|---|--------|------|--------|
| Инв. №подл.<br>2417.4.0-3 | Взам. инв. № | Подп. и дата | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1 |          |                 |          |   |   | Стадия | Лист | Листов |
|                           |              |              | Изм.                       | Кол.уч   | Лист            | Недок.   | Подп.   | Дата  |        |      |        |
|                           |              |              | Разраб.                    | Слаутин  | <i>Слаутин</i>  | 01.10.24 | Раздел 5. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 3. Внутризаводские железнодорожные пути необщего пользования. Книга 1. Текстовая часть |   |        |      |        |
|                           |              |              | Проверил                   | Мартышин | <i>Мартышин</i> | 01.10.24 |   |   |        |      |        |
|                           |              |              | Н. контр.                  | Скурихин | <i>Скурихин</i> | 01.10.24 |   |   |        |      |        |
|                           |              |              | ГИП                        | Якупов   | <i>Якупов</i>   | 01.10.24 |   |   |        |      |        |
|                           |              |              |                            |          |                 |          |   | <b>ЯТК-инжиниринг</b><br>Проектно-строительная компания |        |      |        |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В проектной документации по разделу 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения» подразделу 1 «Система электроснабжения» части 3 «Внутризаводские железнодорожные пути необщего пользования» представлены решения по проектированию систем электроснабжения маневровых лебёдок, модульного поста ЭЦ и технологических проездов.

Проектная документация разработана:

1) в соответствии с Техническим заданием на проектирование объекта «Строительство производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», «Строительство производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и Строительство общезаводского хозяйства для производства полистирола мощностью 250 тыс. тонн в год и производства этилбензола мощностью 350 тыс. тонн в год и производства стирола мощностью 400 тыс. тонн в год», утверждённым Руководителем группы проектов ПАО «Нижнекамскнефтехим» Раковым С.Г.;

2) в соответствии с отчётной документацией по результатам комплексных инженерных изысканий, выполненных ООО «Институт Транспроектинжиниринг» в июне-сентябре 2024 г.:

– инженерно-геодезических (док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГДИ1, том 1.1; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГДИ2, том 1.2);

– инженерно-геологических (док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.1, том 2.1.1; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.2, том 2.1.2; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.3, том 2.1.3; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.4, том 2.1.4; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.5, том 2.1.5; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.6, том 2.1.6; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ1.7, том 2.1.7; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.1, том 2.2.1; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.2, том 2.2.2; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.3, том 2.2.3; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.4, том 2.2.4; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.5, том 2.2.5; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.6, том 2.2.6; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.7, том 2.2.7; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.8, том 2.2.8; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГИ2.9, том 2.2.9);

– инженерно-гидрометеорологических (док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИГМИ, том 3);

– инженерно-экологических (док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ1.1, том 4.1.1; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ1.2, том 4.1.2; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ1.3, том 4.1.3; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ1.4, том 4.1.4; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИЭИ2, том 4.2);

– сейсмического микрорайонирования (док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-СМР1.1, том 5.1.1; NKNH21002-ПС-ЭБСМ-СМР2.1, том 5.2.1).

|              |            |
|--------------|------------|
| Взам. инв. № |            |
| Подп. и дата |            |
| Инв. № подл. | 2417.4.0-3 |

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата |
|      |         |      |       |       |      |

NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1

Лист  
2

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТЯМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Электроснабжение проектируемых устройств выполняется от комплектных трансформаторных подстанций, предусмотренных в док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1 (Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства. Книга 1. Текстовая часть. Том 5.1.1.1).

Электроснабжение маневровых лебёдок и релейных шкафов (на технологических проездах № 3-9) предусматривается от комплектных трансформаторных подстанции 6/0,42 кВ 0001.2024-3404-ESS-001 и 0001.2024-3404-ESS-002, расположенных в здании 3404, а модульного поста ЭЦ и релейного шкафа (на технологический проезд № 10) от комплектной трансформаторной подстанции 6/0,42 кВ 0001.2024-2203-ESS-002.

Данные комплектные трансформаторные подстанции являются вновь проектируемыми с двумя трансформаторами мощностью 2500 кВА. Электроснабжение КТП по стороне 6 кВ выполняется от существующего РУ-6 кВ ГПП-10 промышленной зоны. Технические условия представлены в док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-П31 (Раздел 1. Пояснительная записка. Часть 1. Текстовая часть. Том 1.1, инв. № 00053941).

|                                   |              |              |      |         |      |       |           |
|-----------------------------------|--------------|--------------|------|---------|------|-------|-----------|
| Инв. № подл.<br>2417.4.0-3        | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |       | Лист<br>3 |
|                                   |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док |           |
| <b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> |              |              |      |         |      |       |           |

### 3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Проектные решения по электроснабжению маневровых лебёдок, модульного поста ЭЦ и релейных шкафов технологических проездов приняты на основании Технического задания на проектирование объекта, исходных данных и в соответствии с проектируемой схемой электроснабжения.

Электроснабжение маневровых лебёдок и релейных шкафов на технологических проездах № 6, 7, 8, 9 выполняется от РУ-0,4 кВ КТП 6/0,42 кВ 0001.2024-3404-ESS-001, путём установки распределительного щита (0001.2024-3404-EDB-004) в помещении КТП и прокладки кабельных линий до потребителей.

Электроснабжение релейных шкафов на технологических проездах № 3, 4, 5 выполняется от распределительного щита (0001.2024-23/24-EDB-004), устанавливаемого в электрощитовой здания КПП 23/24. Данный шкаф получает питание с ВРУ (0001.2024-23\24-EDB-001) здания КПП 23/24, а ВРУ от РУ-0,4 кВ КТП 0001.2024-3404-ESS-002.

Схемы электроснабжения устройств приведены в графической части НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.2-2702-ПЖ-0001 и НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.2-2702-ПЖ-0002. Прокладка кабельных сетей до ВРУ и электроснабжение КПП23/23 предусматривается в разделе НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1 (Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства. Книга 1. Текстовая часть. Том 5.1.1.1). Для рациональной схемы электроснабжения релейных шкафов предусматривается установка распределительных устройств ЩРТ 1 и 2.

Электроснабжение модульного поста ЭЦ и релейного шкафа на технологический проезд № 10 выполняется от РУ-0,4 кВ КТП 0001.2024-2203-ESS-002. Схема электроснабжения приведена в графической части НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.2-2702-ПЖ-0003.

Схемы электроснабжения разработаны на основании расчёта электрических нагрузок с учётом требований по категории надёжности электроснабжения. Проектные решения подтверждены расчётами и соответствуют требованиям нормативных документов. Принятая схема электроснабжения обеспечивает электроснабжение потребителей в рабочем и аварийном режиме.

|                            |              |              |       |       |      |  |           |
|----------------------------|--------------|--------------|-------|-------|------|--|-----------|
| Инд. № подл.<br>2417.4.0-3 | Подп. и дата | Взам. инв. № |       |       |      |  | Лист<br>4 |
|                            |              |              |       |       |      |  |           |
| Изм.                       | Кол.уч.      | Лист         | № док | Подп. | Дата | <p style="text-align: center;"><b>НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b></p> |           |
|                            |              |              |       |       |      |  |           |

#### 4 СВЕДЕНИЯ О КОЛИЧЕСТВЕ ЭНЕРГОПРИНИМАЮЩИХ УСТРОЙСТВ, ОБ ИХ УСТАНОВЛЕННОЙ, РАСЧЁТНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

Сведения о проектируемых энергопринимающих устройствах сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Расчётные электрические нагрузки проектируемых потребителей

| № п/п | Наименование потребителей | Категория потребителей | Cosφ | Pp, кВт      |
|-------|---------------------------|------------------------|------|--------------|
| 1     | Шкаф релейный № 3         | I                      | 0,8  | 1,5          |
| 2     | Шкаф релейный № 4         | I                      | 0,8  | 1,5          |
| 3     | Шкаф релейный № 5         | I                      | 0,8  | 1,5          |
| 4     | Шкаф релейный № 6         | I                      | 0,8  | 1,5          |
| 5     | Шкаф релейный № 7         | I                      | 0,8  | 1,5          |
| 6     | Шкаф релейный № 8         | I                      | 0,8  | 1,5          |
| 7     | Шкаф релейный № 9         | I                      | 0,8  | 1,5          |
| 8     | Шкаф релейный № 9         | I                      | 0,8  | 1,5          |
| 9     | Маневровая лебёдка № 1    | III                    | 0,8  | 38           |
| 10    | Маневровая лебёдка № 2    | III                    | 0,8  | 38           |
| 11    | Модульный пост ЭЦ         | I                      | 0,8  | 12,6         |
|       | <b>ИТОГО</b>              |                        |      | <b>100,6</b> |

|                            |              |              |      |         |      |       |           |
|----------------------------|--------------|--------------|------|---------|------|-------|-----------|
| Инв. № подл.<br>2417.4.0-3 | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |       | Лист<br>5 |
|                            |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док |           |

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЁЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Требования к качеству электроэнергии определяются ГОСТ 32144-2013. Критериями качества электрической энергии являются: отклонение, колебание, не симметрия и не синусоидальность напряжения. Показатели качества электроэнергии связаны с характеристиками напряжения электропитания и симметрией напряжений в трёхфазных и однофазных системах электроснабжения.

Одним из условий нормальной работы потребителей является стабильный уровень напряжения в электроснабжающей сети. Максимальное отклонение напряжения на шинах питающего напряжения, которое учитывается расчётами, принимается на 5% выше номинального, что не превышает допустимого отклонения 10% по ГОСТ 32144-2013.

Обеспечение нормируемых параметров качества электроэнергии выполняется за счёт применения оптимальных сечений питающих и распределительных сетей. Потери напряжения в электрической сети от шин РУ КТП до электроприемников не превышают 5% в нормальном режиме питания и 10% – в аварийном режиме.

Проектируемые нагрузки не оказывают ухудшающих влияний на качество электроэнергии энергосистемы.

Однофазные нагрузки 230В распределяются равномерно при присоединении к трёхфазной сети 400/230В, поэтому не симметрия и не синусоидальность питающего напряжения отсутствуют.

|              |         |              |       |              |            |                                   |  |  |  |  |      |
|--------------|---------|--------------|-------|--------------|------------|-----------------------------------|--|--|--|--|------|
| Взам. инв. № |         | Подп. и дата |       | Инв. № подл. | 2417.4.0-3 | <b>NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> |  |  |  |  | Лист |
|              |         |              |       |              |            |                                   |  |  |  |  | 6    |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист         | № док | Подп.        | Дата       |                                   |  |  |  |  |      |

## 6 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ ЭЛЕКТРОПРИЁМНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С УСТАНОВЛЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ В РАБОЧЕМ И АВАРИЙНОМ РЕЖИМАХ

Электроснабжение проектируемых потребителей электроэнергии на напряжении 0,4 кВ производится от проектируемых КТП с разных секций шин. Для обеспечения электроэнергией потребителей требуемой категорией надёжности предусматривается установка вводно-распределительных устройств и шкафов с АВР. В рабочем режиме питание электропотребителей I категории надёжности предусматривается по одному из двух вводов. В аварийном режиме при исчезновении напряжения на одной из секций шин КТП, за счёт срабатывания АВР или при ручном переключении на ВРУ или в ШР, происходит переключение нагрузки на один из вводов. Электроснабжение маневровых устройств предусматривается по I категории, так как предусматривается общее распределительное устройство для питания релейных шкафов и маневровых устройств. Схему электроснабжения потребителей на напряжении 0,4 кВ приведена в графической части NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.2-2702-ПЖ-0001-0003.

|              |  |              |  |              |            |                                   |       |       |
|--------------|--|--------------|--|--------------|------------|-----------------------------------|-------|-------|
| Взам. инв. № |  | Подп. и дата |  | Инв. № подл. | 2417.4.0-3 |                                   | Лист  |       |
|              |  |              |  |              |            | <b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> | 7     |       |
|              |  |              |  | Изм.         | Кол.уч.    | Лист                              | № док | Подп. |
|              |  |              |  | Дата         |            |                                   |       |       |

## 7 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Компенсация реактивной мощности предусматривается на шинах 0,4 кВ проектируемых КТП в разделе NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1 (Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства. Книга 1. Текстовая часть. Том 5.1.1.1).

Расчёт мощности конденсаторных установок, предусмотренных для компенсации реактивной мощности, выполнен с учётом выполнения следующих условий:

- для напряжения 6 кВ требуемый  $\text{tg } \varphi$  равен 0,4, что соответствует коэффициенту мощности  $\cos \varphi - 0,93$ ;
- для напряжения 0,4 кВ требуемый  $\text{tg } \varphi$  равен 0,35, что соответствует коэффициенту мощности  $\cos \varphi - 0,945$ .

Расчётный коэффициент мощности на шинах вводных устройств составляет – 0,945.

|              |         |              |       |              |            |                                   |      |
|--------------|---------|--------------|-------|--------------|------------|-----------------------------------|------|
| Взам. инв. № |         | Подп. и дата |       | Инв. № подл. | 2417.4.0-3 |                                   | Лист |
|              |         |              |       |              |            | <b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> | 8    |
|              |         |              |       |              |            |                                   |      |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист         | № док | Подп.        | Дата       |                                   |      |

### 8 ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ И АВТОМАТИКЕ, ВКЛЮЧАЯ ПРОТИВОАВАРИЙНУЮ И РЕЖИМНУЮ АВТОМАТИКУ

В проектной документации не предусматривается релейная защита, автоматизация и диспетчеризация систем электроснабжения.

|               |              |
|---------------|--------------|
| Инов. № подл. | Взам. инв. № |
| 2417.4.0-3    |              |
| Подп. и дата  |              |

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата |
|      |         |      |       |       |      |

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| <b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> | Лист |
|                                   | 9    |

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ К УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Материалы по энергоэффективности разработаны в соответствии с Федеральным законом от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Для оценки эффективности энергосберегающих мероприятий обязательным является применение приборов учёта для используемых энергетических ресурсов, позволяющих получить достоверный баланс и отчётность. Все электроустановки оснащаются электронными приборами учёта электрической энергии с цифровым интерфейсом. Количество точек учёта соответствует количеству вводных распределительных устройств.

Учёт электроэнергии предусматривается на вводных устройствах с применением трёхфазных электронных двухтарифных счётчиков активной электроэнергии, с возможностью дистанционной передачей показаний приборов учёта по системе связи по протоколу RS485 или Ethernet.

Экономия электроэнергии обеспечивается за счёт применения:

- проводов и кабелей оптимального сечения для исключения потерь напряжения в питающих и распределительных сетях 0,4 кВ;
- построения рациональных схем электроснабжения.

Использование энергоэффективного оборудования позволяет не только снизить затраты на электроэнергию в процессе эксплуатации электроустановок, но оптимизировать затраты на сооружение проектируемых устройств за счёт уменьшения мощности трансформаторных объектов, уменьшения количества единиц оборудования, уменьшения сечения проводов проектируемых линий.

Выбор элементов схемы электроснабжения на всех уровнях обоснован электротехническими расчётами.

Годовой расход активной энергии, потребляемой предприятием, определяется в соответствии с положениями НТП ЭПП-94 «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий» по формуле:

$$W_p = P_p \cdot T_m, \quad (9.1)$$

где  $P_p$  – расчётная нагрузка;

$T_m$  – годовое число часов использования максимума активной мощности, определяемое в зависимости от сменности предприятия. Для 1, 2 и 3-сменных предприятий  $T_m$  соответственно принято 1900, 3600 и 5100 ч, для непрерывного производства – 7650 ч.

Значение  $T_m$  для проектируемых устройств принято в среднем 7650 ч.

Годовой расход составляет  $W_p = 100,6 \cdot 7650 = 769\,590$  кВт·ч.

|              |            |              |              |                                   |      |  |  |  |  |      |
|--------------|------------|--------------|--------------|-----------------------------------|------|--|--|--|--|------|
| Изм. № подл. | 2417.4.0-3 | Подп. и дата | Взам. инв. № |                                   |      |  |  |  |  | Лист |
|              |            |              |              | <b>NKNN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> |      |  |  |  |  | 10   |
| Изм.         | Кол.уч.    | Лист         | № док        | Подп.                             | Дата |  |  |  |  |      |

## 10 СВЕДЕНИЯ О МОЩНОСТИ СЕТЕВЫХ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ

В проектной документации не предусматривается строительство сетевых и трансформаторных объектов.

|              |            |              |              |       |      |                                   |  |  |  |      |
|--------------|------------|--------------|--------------|-------|------|-----------------------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | 2417.4.0-3 | Подп. и дата | Взам. инв. № |       |      |                                   |  |  |  | Лист |
|              |            |              |              |       |      |                                   |  |  |  | 11   |
| Изм.         | Кол.уч.    | Лист         | № док        | Подп. | Дата | <b>NKHN21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> |  |  |  |      |
|              |            |              |              |       |      |                                   |  |  |  |      |

## 11 РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАСЛЯНОГО И РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА

В проектной документации не предусматриваются мероприятия по организации масляного и ремонтного хозяйства.

|                            |         |      |       |       |      |                                   |              |
|----------------------------|---------|------|-------|-------|------|-----------------------------------|--------------|
| Инв. № подл.<br>2417.4.0-3 |         |      |       |       |      | Подп. и дата                      | Взам. инв. № |
|                            |         |      |       |       |      |                                   |              |
| Изм.                       | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | <b>НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> |              |
|                            |         |      |       |       |      |                                   |              |



### 13 СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ, КЛАССЕ, ПРОВОДОВ И ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЕ

Кабельные линии 0,4 кВ электроснабжения проектируемых устройств, прокладываемые по эстакадам и в траншеях, предусматриваются силовыми бронированными кабелями с медными жилами, с ПВХ изоляцией марки ВБШв расчётного сечения, и имеют исполнение «нг» (не распространяющие горение), а кабели, прокладываемые в помещениях, имеют исполнение «нг-LS» (не распространяющие горение с пониженным дымо- и газовыделением).

Сечения проектируемых линий выбраны по длительно допустимой токовой нагрузке и проверены на термоустойчивость однофазному токам К.З. и по потерям напряжения. Результаты расчёта электросети 0,4/0,23 кВ с проверкой кабелей на термоустойчивость трёх- и однофазному току К.З. и срабатывания защиты при однофазном К.З. приведена в графической части НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.2-2702-ПЖ-0004.

|                            |              |              |       |       |      |                            |            |
|----------------------------|--------------|--------------|-------|-------|------|----------------------------|------------|
| Инв. № подл.<br>2417.4.0-3 | Подп. и дата | Взам. инв. № |       |       |      |                            | Лист<br>14 |
|                            |              |              |       |       |      |                            |            |
| Изм.                       | Кол.уч.      | Лист         | № док | Подп. | Дата | НКНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1 |            |
|                            |              |              |       |       |      |                            |            |

## 14 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ РАБОЧЕГО И АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

В проектной документации не предусматриваются системы рабочего и аварийного освещения.

Норма освещённости стрелочных переводов железнодорожных путей согласно пункта 5.14 таблицы 13 пункта 5 ГОСТ 34935-2023 должна быть не менее 5 люкс. Норма освещённости обеспечивается за счёт освещения производственной площадки (док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1. Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства. Книга 1. Текстовая часть. Том 5.1.1.1). Для обеспечения нормируемой освещённости проектной документацией применяется светодиодные светильники.

|              |            |              |              |       |      |                            |  |  |  |      |
|--------------|------------|--------------|--------------|-------|------|----------------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | 2417.4.0-3 | Подп. и дата | Взам. инв. № |       |      |                            |  |  |  | Лист |
|              |            |              |              |       |      |                            |  |  |  | 15   |
| Изм.         | Кол.уч.    | Лист         | № док        | Подп. | Дата | NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1 |  |  |  |      |
|              |            |              |              |       |      |                            |  |  |  |      |

## 15 ОПИСАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ И РЕЗЕРВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Распределительные устройства 0,4 кВ для питания потребителей первой категории оснащаются устройствами автоматического ввода резерва (АВР), предусмотренными в графической части NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.2-2702-ПЖ-0001-0003. Резервирование электроэнергии для непрерывного электроснабжения релейных шкафов предусматривается в док. NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ТХ5.1 (Раздел 6. Технологические решения. Часть 5. Внутризаводские железнодорожные пути необщего пользования. Книга 1. Текстовая часть. Том 6.5.1, инв. № 2417.4.0-4). Источники бесперебойного питания поставляются комплектно с релейными шкафами. При отключении питания релейные шкафы переходят на резервные источники питания до момента восстановления электроснабжения.

|              |  |              |  |              |            |                                   |       |       |      |
|--------------|--|--------------|--|--------------|------------|-----------------------------------|-------|-------|------|
| Взам. инв. № |  | Подп. и дата |  | Инв. № подл. | 2417.4.0-3 |                                   | Лист  |       |      |
|              |  |              |  |              |            | <b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> | 16    |       |      |
|              |  |              |  | Изм.         | Кол.уч.    | Лист                              | № док | Подп. | Дата |

**16 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.  
ПЕРЕЧЕНЬ ЭНЕРГОПРИНИМАЮЩИХ УСТРОЙСТВ АВАРИЙНОЙ  
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БРОНИ И ЕГО ОБОСНОВАНИЕ**

Резервирование питания потребителей железнодорожной инфраструктуры предусмотрено, в комплекте NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.1.1 (Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения. Подраздел 1. Система электроснабжения. Часть 1. Производство полистирола и объекты общезаводского хозяйства. Книга 1. Текстовая часть. Том 5.1.1.1).

Устройства, требующие аварийную и технологическую бронь проектной документацией, не предусматриваются.

|              |            |              |              |       |      |                                   |  |  |  |      |
|--------------|------------|--------------|--------------|-------|------|-----------------------------------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | 2417.4.0-3 | Подп. и дата | Взам. инв. № |       |      |                                   |  |  |  | Лист |
|              |            |              |              |       |      |                                   |  |  |  | 17   |
| Изм.         | Кол.уч.    | Лист         | № док        | Подп. | Дата | <b>NKNH21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> |  |  |  |      |
|              |            |              |              |       |      |                                   |  |  |  |      |

## ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

- Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями и дополнениями);
- Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» (с изменениями и дополнениями);
- ГОСТ 9238-2022 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений» (с изменениями и дополнениями);
- ГОСТ 34935-2023 «Освещение наружное объектов железнодорожного транспорта. Нормы и методы контроля»;
- СП 37.13330.2012 «СНиП 2.05.07-91\*. Промышленный транспорт» Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91\* (с изменениями и дополнениями);
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\* (с изменениями и дополнениями);
- СП 119.13330.2024 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм»;
- СП 227.1326000.2014 «Пересечения железнодорожных линий с линиями транспорта и инженерными сетями»;
- СП 238.1326000.2015 «Железнодорожный путь»;
- Приказ Министерства транспорта РФ от 23 июня 2022 г. № 250 «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;
- НТП ЭПП-94 «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок».

|              |  |              |  |              |            |                                   |       |       |      |  |      |
|--------------|--|--------------|--|--------------|------------|-----------------------------------|-------|-------|------|--|------|
| Взам. инв. № |  | Подп. и дата |  | Инв. № подл. | 2417.4.0-3 | <b>NKНН21002-ПС-ЭБСМ-ИОС1.3.1</b> |       |       |      |  | Лист |
|              |  |              |  | Изм.         | Кол.уч.    | Лист                              | № док | Подп. | Дата |  | 18   |

