

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ

УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

«СПБ-ГИПРОШ ▲ ХТ»



ООО «НЕРЮНГРИ-МЕТАЛЛИК»

**ПРОЕКТ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЁМА ПЕРЕРАБОТКИ
ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА «ГРОСС»
ДО 26 МЛН ТОНН РУДЫ В ГОД. 1 ЭТАП
СТРОИТЕЛЬСТВА**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании,
о сетях инженерно-технического обеспечения,
перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений**

Подраздел 1. Система электроснабжения

П12064.1-05-ИОС1

Том 5

Технический директор

Главный инженер проекта



А.А. Подосенов

И.Н. Груздев

**Санкт-Петербург
2022**

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Инициалы, фамилия,	Подпись
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ		
Начальник отдела	Д.С. Балабанов	
<i>Сектор электроснабжения</i>		
Главный специалист	Э.И. Лукин	
Ведущий инженер-проектировщик	Е.А. Соболев	
Ведущий инженер-проектировщик	Т.А. Москаленко	
Ведущий инженер-проектировщик	А.В. Михайловская	
Инженер 2 категории	М.Ю. Триюда	
Инженер 3 категории	А.Ю. Февральская	
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ		
Ведущий нормоконтролёр	Т.А. Савина	

СОДЕРЖАНИЕ

Список исполнителей	2
Содержание.....	3
Информация об исполнителе работы.....	5
Состав проектной документации.....	6
Перечень чертежей.....	7
1 Основание для проектирования.....	12
2 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования.....	14
3 Обоснование принятой схемы электроснабжения.....	15
4 Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности	16
Таблица 4.1 - Расчет электрических нагрузок Главного корпуса ЗИФ	17
Таблица 4.2 - Расчет электрических нагрузок Насосной станции растворов	22
Таблица 4.3 - Расчет электрических нагрузок Ремонтно-механических мастерских (РММ) ..	24
Таблица 4.4 - Расчет электрических нагрузок Здания сборки конвейеров (ЗСК)	27
Таблица 4.5 - Результирующие электрические нагрузки по 1 этапу строительства	29
5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии	30
6 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.....	32
7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения	34
7.1 Релейная защита, автоматика, управление и диспетчеризация.....	34
7.1.1 Релейная защита	34
7.1.2 Автоматика	35
8 Перечень мероприятий по экономии электроэнергии.....	37
9 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов	38
Таблица 9.1 - Мощность трансформаторов с распределением по подстанциям	38
10 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения.....	39
11 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите.....	40
11.1 Заземление (зануление)	40
11.2 Молниезащита	41

12 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства	43
12.1 Кабеле-проводная продукция	43
12.2 Осветительная арматура	44
13 Описание системы рабочего и аварийного освещения	45
14 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии	48
15 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	49
Приложение 1 Технические условия на присоединение к электрическим сетям.....	50
Лист регистрации изменений.....	52

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ РАБОТЫ

Настоящая работа выполнена Обществом с ограниченной ответственностью по проектированию предприятий угольной промышленности «СПб-Гипрошахт» (далее – ООО «СПб-Гипрошахт»).

ООО «СПб-Гипрошахт» оказывает услуги и выполняет предпроектные и проектные работы для строительства, реконструкции, технического перевооружения и закрытия предприятий горнодобывающей, перерабатывающей и др. отраслей промышленности в полном объеме для любых регионов Российской Федерации, а также объектов жилищно-гражданского и коммунально-бытового назначения, выполняет обследование зданий и сооружений, техническую экспертизу проектной и конструкторской документации, что подтверждено лицензиями:

- ООО «СПб-Гипрошахт» является членом саморегулируемой организации Ассоциация проектных организаций «Союзпетрострой-Проект» (АПО «Союзпетрострой-Проект», регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-012-06072009 от 06.07.2009), регистрационный номер в реестре членов саморегулируемой организации № 119 от 23.11.2009;
- Лицензия № ПМ-20-000026 от 10.02.2009 г. на производство маркшейдерских работ (лицензия переоформлена на основании решения лицензирующего органа - приказа от 21 июля 2015 г. № 537-л; срок действия лицензии – бессрочно).

Почтовый адрес: ул. Гороховая, д. 14/26, лит. А
г. Санкт-Петербург, 191186, Россия
телефон: (812) 332-30-92

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав проектной документации представлен в томе П12064.1-СП.

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение, номер листа	Наименование	Примечание
<u>СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</u>		
П12064.1-05-750-ЭС	<i>Объекты инфраструктуры</i>	
Лист 1	Схема электроснабжения объектов ГОК	
П12064.1-05-740-ЭВ	<i>Объекты инфраструктуры ВЛ от опор №5.1, №5.2 до РУ-6кВ ЗИФ с устройством портала</i>	
Лист 1	План ВЛ 6 кВ от опор №5.1, №5.2 до портала РУ-6кВ ЗИФ	
П12064.1-05-750.2-ЭВ	<i>Объекты инфраструктуры ВЛ от ЗИФ (РУ6кВ) до насосной станции растворов</i>	
Лист 1	План ВЛ от ЗИФ до прудов растворов	
П12064.1-02-500-ЭС	<i>Промплощадка ЗИФ Главный корпус ЗИФ</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная РУ-6 кВ	
Лист 2	План электрических сетей	
Лист 3	План расположения оборудования на отм.0,000 между осями 15-16 и А1-А	
П12064.1-02-355-ЭК	<i>Промплощадка ЗИФ Кабельная эстакада от РУ-6 кВ "ЗИФ" до Главного корпуса "ЗИФ"</i>	
Лист 1	План электрических сетей	
П12064.1-02-500-ЭМ	<i>Промплощадка ЗИФ Главный корпус ЗИФ</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная распределительного устройства 0,4 кВ (РУ-0,4 кВ)	
Лист 2	Схема электрическая принципиальная однолинейная панели ПЭСПЗ	
Лист 3	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита силового ЩС1	
Лист 4	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита силового ЩС2	
Лист 5	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита силового ЩС3	
Лист 6	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита вентиляции ЩВ1	
Лист 7	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита вентиляции ЩВ2	
Лист 8	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита вентиляции ЩВ3	
Лист 9	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита силового ЩС11.3 (на 2-х листах)	
Лист 10	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита вентиляции ЩВ-ПАЛ	

Обозначение, номер листа	Наименование	Примечание
Лист 11	План расположения оборудования и прокладка силовых кабелей на отм. 0,000; +2,200; +3,700	
Лист 12	План расположения оборудования и прокладка силовых кабелей на отм. +5,000; +5,500; +5,600; +7,000; +10,200	
Лист 13	План расположения оборудования и прокладка кабелей вентиляции на отм. 0,000; +2,200; +3,700	
Лист 14	План расположения оборудования и прокладка кабелей вентиляции на отм. +5,000; +5,500; +5,600; +7,000; +10,200	
Лист 15	План расположения оборудования и прокладка кабелей вентиляции ПАЛ на отм. 0,000; +4,500; +8,700	
Лист 16	План расположения оборудования и прокладка силовых кабелей ПАЛ на отм. 0,000	
Лист 17	План расположения оборудования и прокладка кабелей в электропомещении на отм. +5,000	
Лист 18	Схема заземления и уравнивания потенциалов	
Лист 19	План заземления	
Лист 20	План молниезащиты	
П12064.1-02-500-ЭО	<i>Промплощадка ЗИФ Главный корпус ЗИФ</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита рабочего освещения ЩО1.1	
Лист 2	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита рабочего освещения ЩО2.1	
Лист 3	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита рабочего освещения ЩО3.1	
Лист 4	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита рабочего освещения ЩО4.1	
Лист 5	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита аварийного освещения ЩАО1.1	
Лист 6	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита аварийного освещения ЩАО2.1	
Лист 7	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита аварийного освещения ЩАО3.1	
Лист 8	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита аварийного освещения ЩАО4.1	
Лист 9	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита аварийного освещения ЩАО1	
Лист 10	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита аварийного освещения ЩАО2	
Лист 11	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита рабочего освещения ЩО5	

Обозначение, номер листа	Наименование	Примечание
Лист 12	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения на отм. 0,000	
Лист 13	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения на отм. +5,000; +5,500; +5,600; +7,000	
Лист 14	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения на отм. +9,500; +10,200; +11,000; 12,500; +17,700	
Лист 15	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения на отм. 0,000 в осях 14 - 16.2, Г-К и на отметке 5,100 в осях 14-16, В-Д	
П12064.1-02-500-ЭН	<i>Промплощадка ЗИФ Главный корпус ЗИФ</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита наружного освещения ЩНО1.1	
Лист 2	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети наружного освещения	
П12064.1-04-877-ЭС	<i>Промплощадка РСХ Ремонтно-механические мастерские</i>	
Лист 1	Схема электроснабжения	
Лист 2	План кабельной трассы	
П12064.1-04-877-ЭМ	<i>Промплощадка РСХ Ремонтно-механические мастерские</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная ВРУ-0,4 кВ	
Лист 2	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита распределительного ЦР	
Лист 3	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита распределительного розеточного ЦРР	
Лист 4	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита распределительного розеточного 36В (ЦРР-36В)	
Лист 5	Схема электрическая принципиальная однолинейная панели ПЭСПЗ	
Лист 6	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита вентиляции ЩВ на 2х листах	
Лист 7	План расположения силового оборудования и прокладка кабельных трасс на отм 0,000	
Лист 8	План расположения силового оборудования и прокладка кабельных трасс на отм. +3,600	
Лист 9	План расположения силового оборудования и прокладка кабельных трасс на отм. +10,600	
Лист 10	План расположения вентиляционного оборудования и прокладка кабельных трасс на отм. 0,000	

Обозначение, номер листа	Наименование	Примечание
Лист 11	План сети заземления	
Лист 12	План молниезащиты	
Лист 13	Схема уравнивания потенциалов	
П12064.1-04-877-ЭО	<i>Промплощадка РСХ Ремонтно-механические мастерские</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита рабочего освещения ЩО	
Лист 2	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита аварийного освещения ЩАО	
Лист 3	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения на отм. 0,000	
Лист 4	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения на отм. +3,600 между осями 1-2 и А-В	
Лист 5	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения на отм. +10,600	
П12064.1-04-877-ЭН	<i>Промплощадка РСХ Ремонтно-механические мастерские</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита наружного освещения ЩНО	
Лист 2	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети наружного освещения	
П12064.1-07-726-ЭС	<i>Площадка карты выщелачивания и прудов растворов КТПК 6/0,4 кВ здания сборки конвейеров</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная КТПК-400 кВА 6/0,4 кВ	
Лист 2	План расположения оборудования КТПК-400 кВА 6/0,4 кВ	
Лист 3	План сетей заземления и молниезащиты КТПК-400кВА 6/0,4 кВ	
Лист 4	План электрических сетей	
П12064.1-07-877-ЭОМ	<i>Площадка карты выщелачивания и прудов растворов Здание сборки конвейеров</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита силового ЩС (на 2-х листах)	
Лист 2	Схема электрическая принципиальная однолинейная панели ПЭСПЗ	
Лист 3	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения	
Лист 4	План расположения силового оборудования и прокладка кабельных трасс на отм. 0,000	
Лист 5	План расположения силового оборудования и прокладка кабельных трасс на отм. +7,500	
Лист 6	Схема заземления и уравнивания потенциалов	
Лист 7	План сети заземления	

Обозначение, номер листа	Наименование	Примечание
П12064.1-07-355-ЭК	<i>Площадка карты выщелачивания и прудов растворов Кабельная эстакада до насосной станции растворов</i>	
Лист 1	План электрических сетей	
П12064.1-07-410-ЭМ	<i>Площадка карты выщелачивания и прудов растворов Насосная станция растворов</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная РУ-0,4 кВ	
Лист 2	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита силового ЩС	
Лист 3	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита вентиляции ЩВ	
Лист 4	Схема электрическая принципиальная однолинейная панели ППУ (ПЭСФЗ)	
Лист 5	План расположения электрооборудования и прокладки кабельных трасс	
Лист 6	План расположения электрооборудования и прокладки кабельных трасс по кровле	
Лист 7	План заземления	
Лист 8	Схема заземления и уравнивания потенциалов	
П12064.1-07-410-ЭО	<i>Площадка карты выщелачивания и прудов растворов Насосная станция растворов</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита рабочего освещения ЩО	
Лист 2	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита аварийного освещения ЩАО	
Лист 3	План расположения оборудования и прокладка кабелей сети освещения на отм. 0,000	
П12064.1-07-410-ЭГ	<i>Площадка карты выщелачивания и прудов растворов Насосная станция растворов</i>	
Лист 1	План молниезащиты	
Лист 2	План заземления	
П12064.1-07-410-ЭС	<i>Площадка карты выщелачивания и прудов растворов Насосная станция растворов</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная РУ-6 кВ	
Лист 2	План расположения электрооборудования и прокладки кабельных трасс	
П12064.1-07-454-ЭН	<i>Площадка карты выщелачивания и прудов растворов Аварийный пруд №2</i>	
Лист 1	Схема электрическая принципиальная однолинейная щита наружного освещения ЩНО насосной станции растворов	
Лист 2	План наружного электроосвещения	

1 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Проект увеличения объема переработки горно-обогатительного комбината «Гросс» до 26 млн тонн руды в год на 1 этапе предусматривается строительство следующих объектов промышленных площадок (промплощадок), с которых будет осуществляться переработка золоторудного месторождения «Гросс» способом кучного выщелачивания:

1. Промплощадка «ЗИФ» (золото-извлекательная фабрика)
 - 1.1 Главный корпус ЗИФ:
 - пробирно - аналитическая лаборатория (реконструкция);
 - отделение сорбции, десорбции, электролиза и металлургическая лаборатория (реконструкция);
 - 1.2 Склад палет (проектируемое);
 - 1.3 Склад ТМЦ ПАЛ (проектируемое);
 - 1.4 Газовое хозяйство ПАЛ (проектируемое);
 - 1.5 Кабельная эстакада от РУ-6кВ «ЗИФ» до Главного корпуса «ЗИФ» (Проектируемое)
2. Промплощадка РСХ:
 - 2.1 Ремонтно-механические мастерские (РММ) (Проектируемое).
- 3 Объекты инфраструктуры:
 - 3.1 ВЛ от промплощадки ЗИФ (РУ-6кВ) до насосной станции растворов (Проектируемое);
 - 3.2 ВЛ от опор №5.1, №5.2 до РУ-6кВ ЗИФ;
4. Площадка карты выщелачивания и прудов растворов:
 - 4.1 Насосная станция растворов (Реконструкция);
 - 4.2 Кабельная эстакада до насосной станции растворов (проектируемое);
 - 4.3 Здание ремонта конвейеров (Проектируемое);
 - 4.4 Комплектная киосковая трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ здания ремонта конвейеров (Проектируемое);

Настоящий проект разработан в соответствии с техническим заданием на разработку проектной документации «Проект развития месторождения Гросс: Горно-обогатительный комбинат «Гросс». Корректировка», получившей положительное заключение государственной экспертизы № 436-18/ГГЭ-9954/15 (№ в Реестре 00-1-1-3-1131-18)..

В качестве исходных данных для решений приняты:

- технологические задания отделов;
- нормативные документы по электроснабжению и электрооборудованию;
- ПУЭ изд. 6 и 7 – «Правила устройства электроустановок»;

- ГОСТ 30331.1-2013 – «Электроустановки низковольтные»;
- ГОСТ 31610.0-2014 – «Взрывоопасные среды»;
- ГОСТ 12.2.020-76* – «Электрооборудование взрывозащищённое»;
- СП 52.13330.2016 – «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*»;
- СП 76.13330.2016 – «Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85»;
- НПБ 105-03 – «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- РТМ 36.18.32.4-92* – «Указания по расчёту электрических нагрузок»;
- СО-153-34.21.122-2003 – «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
- «Инструкция по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон»;
- РД 153-34.3-35.125-99 «Руководство по защите электрических сетей 6-1150 кВ от грозных и внутренних перенапряжений»;
- ФНиП в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твёрдых полезных ископаемых»;
- данные, предоставленные Заказчиком – ООО «Нерюнгри-Металлик».

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА К СЕТЯМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Источниками электроснабжения потребителей ЗИФ горно-обогатительного комбината «Гросс», входящих в границы реконструкции на 1 этапе строительства, является существующий распределительный пункт РУ-6 кВ «ЗИФ», расположенный на промплощадке Главного корпуса ЗИФ. РУ-6 кВ «ЗИФ» получает питание двумя взаимно-резервируемыми воздушными защищенными линиями (ВЛЗ) напряжением 6 кВ от существующей тепловой электростанции (ТЭЦ).

На ТЭЦ предусмотрен следующий состав генерирующего оборудования:

- две паротурбинные установки с паровыми турбинами типа Т-12-3,4 производства ОАО «КТЗ» (г. Калуга);

- два турбогенератора по 8 МВт;

- резервная дизель-генераторная станция.

Основные электротехнические решения по ТЭЦ:

- выдача электрической энергии в сети ГОКа предусматривается на напряжении 6,3 кВ от главного распределительного устройства (ГРУ) ТЭЦ;

- резервное (аварийное) энергоснабжение осуществляется от дизель-генераторов, размещаемых на площадке станции в контейнерах. Подключение дизель-генераторов предусматривается к сборным шинам секции резервного питания 6,3 кВ станции;

- режим работы генераторов станции – круглосуточный, в соответствии с реальным потреблением изолированной сети;

- собственные нужды станции запитаны от трансформаторов 6,3/0,4 кВ;

- объём релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления предусмотрен в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и действующими нормами РФ, в том числе, с учётом проблем электромагнитной совместимости.

В связи с увеличением объема переработки горно-обогатительного комбината (ГОК) «Гросс» до 26 млн тонн руды в год и соответственно с увеличением энергопотребления предусматривается расширение существующей ТЭЦ в части установки дополнительных котлов и дизель-генераторной станции.

Разработка проектной и рабочей документации по расширению ТЭЦ не входит в объем данного проекта и выполняется по отдельному договору.

3 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Для приема и распределения электроэнергии на напряжении 6 и 0,4 кВ в составе объектов ГОКа предусматривается установка трансформаторных подстанций (ТП) 6/0,4 кВ и распределительных устройств на 6 кВ (РУ-6 кВ):

ТП и РУ-6 кВ ГОКа в соответствии с техническими условиями (Приложение 1) подключаются к шинам существующего распределительного пункта РУ-6кВ «ЗИФ», запитанный в свою очередь существующими воздушными защищенными линиями (ВЛЗ) от ГРУ-6 кВ ТЭЦ:

– к шинам существующего РУ-6 кВ «ЗИФ» по радиальной схеме подключены:

- Проектируемая встроенная РУ-6кВ с ТП 2х1600/6/0,4 кВ «Корпуса ЗИФ»;
- Существующая РУ-6кВ с ТП 2х3150/6/0,4 кВ «Пруды растворов»;
- Существующая КТП 2500/6/0,4 кВ «Промплощадки РСХ».

– к шинам существующего РУ-6 кВ «ЗИФ» по магистральной схеме подключена проектируемая КТПК 400/6/0,4 кВ «Здания ремонта конвейеров»;

– к шинам проектируемой РУ-6кВ «Корпуса ЗИФ» по радиальной схеме подключена существующая КТП 2х2500/6/0,4кВ «Корпуса ЗИФ»;

Для электроснабжения потребителей на напряжении 0,4 кВ на объектах предусматриваются к установке главные распределительные щиты.

Принятая схема выдачи мощности обеспечивает требуемую категорию по надёжности электроснабжения объектов.

Принципиальная схема электроснабжения объектов ГОКа приведена на чертеже:
П12064.1-05-750-ЭС.

4 СВЕДЕНИЯ О КОЛИЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ, ИХ УСТАНОВЛЕННОЙ И РАСЧЕТНОЙ МОЩНОСТИ

Расчет электрических нагрузок произведен в соответствии с РТМ 36.18.32.4-92 «Указания по расчету электрических нагрузок». Расчет расхода электроэнергии произведен методом коэффициента использования и выполнен исходя из режима работы 365 дня 2 смены в сутки по 12 часов каждая, количество рабочих часов в год: 8160. При выборе и расчете количества единиц оборудования, объектов переработки и инфраструктуры, было принято, что количество дней на ППР составляет 25 дней. Результаты расчета электрических нагрузок по объектам приведены в **таблицах 4.1 – 4.4**. Результирующие нагрузки по промплощадкам представлены в таблице 4.5. Существующие электрические нагрузки Главного корпуса ЗИФ приняты по проектной документации П11706-01.01 «Проект технического перевооружения ЗИФ Горно-обогатительного комбината «Гросс»». Существующие нагрузки по промплощадке РСХ приняты на основании данных, предоставленных Заказчиком.

Таблица 4.1 - Расчет электрических нагрузок Главного корпуса ЗИФ

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования Ки	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n = (\sum P_n) / \sum P_n$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
			одного ЭП, Pн	общая Pн=прн (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	КиPн	КиPнтgφ	прн ²			Активная, кВт Pр=КрКиPн	Реактивная, кВАр Qр=1,1КиPнтgφ, при	Полная, кВА Sp=√(Pр ² + Qр ²)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Отделения Сорбции. Щит ЩС1																
Кран подвесной электрический г/п 5т		1 / 0	7	7 / 0	0,2	0,65	1,17	1,4	1,6	49,0						
Агрегат электронасосный А44-150	501.2-PP-116...118	2 / 1	75	150 / 75	0,7	0,85	0,62	105,0	65,1	11250,0						
Агрегат электронасосный	501.2-PP-111,112	2 / 0	5,5	11 / 0	0,7	0,8	0,75	7,7	5,8	60,5						
Сито вибрационное СВД-5НМ	501.2-SC-105,106	2 / 0	2,1	4,2 / 0	0,6	0,7	1,02	2,5	2,6	8,8						
Насос обеззооленных растворов SULZER А32-125	501.2-PP-114,115,120	2 / 1	250	500 / 250	0,7	0,85	0,62	350,0	216,9	125000,0						
Фильтр тонкой очистки вертикальный	501.2-FL-104	1 / 0	0,07	0,07 / 0	0,7	0,8	0,75	0,0	0,0	0,0						
Насос бочковой		1 / 0	1,95	1,95 / 0	0,7	0,75	0,88	1,4	1,2	3,8						
Насос погружной вертикальный химический дренажный	501.2-PP-121	1 / 0	11	11 / 0	0,7	0,75	0,88	7,7	6,8	121,0						
Дисковый затвор		6 / 0	0,37	2,22 / 0	0,3	0,5	1,73	0,7	1,2	0,8						
Сварочный пост		1 / 2	10	10 / 20	0,2	0,6	1,33	2,0	2,7	100,0						
Насос погружной вертикальный химический дренажный	501.2-PP-118.1	1 / 0	11	11 / 0	0,7	0,75	0,88	7,7	6,8	121,0						
Тепловычислитель "Взлет ТСРВ"	ТСРВ	1 / 0	0,09	0,09 / 0	0,7	0,8	0,75	0,1	0,0	0,0						
Щит электрический ИТП	ЩЭ	1 / 0	1,5	1,5 / 0	0,7	0,8	0,75	1,1	0,8	2,3						
Таль электрическая	501.2-CN-110	1 / 0	3,25	3,25 / 0	0,4	0,65	1,17	1,3	1,5	10,6						
Ворота подъемные складчатые	501.2-GT-101	1 / 0	2,32	2,32 / 0	0,2	0,6	1,33	0,5	0,6	5,4						
Насосная станция	НС	1 / 0	17	17 / 0	0,7	0,85	0,62	11,9	7,4	289,0						
Щит рабочего освещения 3	ЩОЗ	1 / 0	1,25	1,25 / 0	1	0,95	0,33	1,3	0,4	1,6						
Щит рабочего освещения 4	ЩО4	1 / 0	3,11	3,11 / 0	1	0,95	0,33	3,1	1,0	9,7						
Щит наружного освещения	ЩНО	1 / 0	2,78	2,78 / 0	1	0,95	0,33	2,8	0,9	7,7						
Итого по ЩС1		28 / 4	250	739,7 / 345	0,69	0,85	0,63	508,0	323,3	137041,1	4	1,12	569,0	356	671	968
Отделение десорбции и электролиза и термической реактивации угля. Щит ЩС2																
Электролизер 24 катода комплектно с выпрямителем рабочий	502.2-EL-01...03	2 / 1	24	48 / 24	0,9	1	0	43,2	0,0	1152,0						
Насос гидроподъема	502.2-PP-013	1 / 0	4	4 / 0	0,7	0,85	0,62	2,8	1,7	16,0						
Насос элюата	502.2-PP-04...06	2 / 1	30	60 / 30	0,7	0,85	0,62	42,0	26,0	1800,0						
Электролитный вытяжной вентилятор	502.2-EL-B01...B03	2 / 1	2,2	4,4 / 2,2	0,5	0,69	1,049	2,2	2,3	9,7						
Розетка переносного оборудования	XS2.1; XS2.2	2 / 0	40	80 / 0	0,7	0,8	0,75	56,0	42,0	3200,0						
Печь регенерации угля	502.2-KN-01	1 / 0	18,3	18,3 / 0	0,9	0,9	0,484	16,5	8,0	334,9						
Сортировочный грохот (вибрационный)	502.2-SC-03	1 / 0	0,34	0,34 / 0	0,8	0,65	1,169	0,3	0,3	0,1						
Контактный чан свежего угля	502.2-ТК-07	1 / 0	1,5	1,5 / 0	0,54	0,79	0,776	0,8	0,6	2,3						
Насос для перекачки воды	502.2-PP-11	1 / 0	24	24 / 0	0,7	0,8	0,75	16,8	12,6	576,0						
Дренажный насос	502.2-PP-06	1 / 0	15	15 / 0	0,7	0,8	0,75	10,5	7,9	225,0						
Таль электрическая	504.2-НТ-101	1 / 0	3,25	3,25 / 0	0,4	0,65	1,169	1,3	1,5	10,6						

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт				Коэффициент использования Ки	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_p = (\sum P_n) / \sum P_n$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
			одного ЭП, рн	общая $P_n = p_{rн}$ (раб. / рез.)				Cosφ	Tgφ	КиPн	КиPнтgφ	pн ²			Активная, кВт $P_p = K_p K_{iPн}$	Реактивная, кВАр $Q_p = 1, K_{iPнтgφ}$, при	Полная, кВА $S_p = \sqrt{(P_p^2 + Q_p^2)}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Насос центробежный угольный	504.2-PP-101	1 / 0	5,5	5,5 / 0	0,7	0,8	0,75	3,9	2,9	30,3								
Насос центробежный угольный	504.2-PP-102	1 / 0	5,5	5,5 / 0	0,7	0,8	0,75	3,9	2,9	30,3								
Насос дренажный полупогружной	504.2-PP-103	1 / 0	22	22 / 0	0,7	0,8	0,75	15,4	11,6	484,0								
Насос центробежный транспортной воды	504.2-PP-104	1 / 0	55	55 / 0	0,7	0,8	0,75	38,5	28,9	3025,0								
Подъемные секционные ворота 6,0x6,0(h)	504.2-GT-101	1 / 0	2,32	2,32 / 0	0,2	0,6	1,333	0,5	0,6	5,4								
Подъемные секционные ворота 6,0x6,0(h)	504.2-GT-102	1 / 0	2,32	2,32 / 0	0,2	0,6	1,333	0,5	0,6	5,4								
Подъемные секционные ворота 6,0x6,0(h)	504.2-GT-103	1 / 0	2,32	2,32 / 0	0,2	0,6	1,333	0,5	0,6	5,4								
Парогенератор	504.02-HE-101	1 / 0	31	31 / 0	0,8	1	0	24,8	0,0	961,0								
Щит рабочего освещения 1	ЩО1.1	1 / 0	1,14	1,14 / 0	1	0,95	0,33	1,1	0,4	1,3								
Итого по ЩС2		24 / 3	55	385,9 / 56,2	0,73	0,88	0,54	281,3	151,4	11874,4	12	1	281,3	151	319	461		
Металлургическая лаборатория. Щит ЩС3																		
Сушильный шкаф 560 литров	2.02	1 / 0	2,2	2,2 / 0	0,8	0,95	0,329	1,8	0,6	4,8								
bottle roller (Alsto) 12*4,5 lit. (103кг)	2.10	2 / 0	2,25	4,5 / 0	0,7	0,8	0,75	3,2	2,4	10,1								
Вибропросиватель модель: Ro-Tap RX29	2.13	2 / 0	1,2	2,4 / 0	0,5	0,7	1,02	1,2	1,2	2,9								
Напольные весы ТВ-М-600.2-А1	2.05.6	1 / 0	0,42	0,42 / 0	0,5	0,59	1,368	0,2	0,3	0,2								
Щековая дробилка Retsch BV 600 XL	1.09.6	1 / 0	15	15 / 0	0,5	0,7	1,02	7,5	7,7	225,0								
Весы, 30 x 0,01 кг	2.05	1 / 0	0,42	0,42 / 0	0,5	0,59	1,368	0,2	0,3	0,2								
Магнитная мешалка, 150 x 130 x 90 мм	2.16	3 / 0	0,15	0,45 / 0	0,6	0,7	1,02	0,3	0,3	0,1								
Розеточная сеть	XS1	1 / 0	6	6 / 0	0,6	0,7	1,02	3,6	3,7	36,0								
Розеточная сеть	XS2	1 / 0	6	6 / 0	0,6	0,7	1,02	3,6	3,7	36,0								
Розеточная сеть	XS3	1 / 0	6	6 / 0	0,6	0,7	1,02	3,6	3,7	36,0								
Щит рабочего освещения 2	ЩО2.1	1 / 0	0,6	0,6 / 0	1	0,95	0,33	0,6	0,2	0,4								
Итого по ЩС3		15 / 0	15	44,0 / 0	0,58	0,75	0,88	25,7	23,9	351,6	5	1,16	29,8	26	40	57		
Пробирно-аналитическая лаборатория. Щит ЩС11.3																		
Дробилка BOYD ELITE IV RSD ROCKLABS	1.09a	2 / 0	5,68	11,36 / 0	0,7	0,8	0,75	8,0	6,0	64,5								
Дробилка Терминатор	1.09	1 / 0	5,5	5,5 / 0	0,7	0,8	0,75	3,9	2,9	30,3								
Мельница Essa LM2	1.10	8 / 0	2,2	17,6 / 0	0,8	0,8	0,75	14,1	10,6	38,7								
Вытяжной шкаф/Рабочая станция Alsto Workstation 1200mm	1.04	4 / 0	8,8	35,2 / 0	0,8	0,7	1,02	28,2	28,7	309,8								
Весы 30 кг GP-32K	2.05	1 / 0	0,15	0,15 / 0	0,5	0,59	1,368	0,1	0,1	0,0								
Сушильный шкаф Essa Alsto M2 с тележками	1.06	4 / 0	12,12	48,48 / 0	0,7	0,7	1,02	33,9	34,6	587,6								
Плавильная печь FAS 50 plc Oil Fusion Furnace	3.09	2 / 0	3	6 / 0	0,6	0,7	1,02	3,6	3,7	18,0								
Купеляционная печь 100 plc Electric Cupellation Furnace	3.05	2 / 0	15	30 / 0	0,6	0,7	1,02	18,0	18,4	450,0								

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования Ки	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_p = (\sum P_n) / \sum P_n$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
			одного ЭП, Pн	общая Pн=прн (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	КиPн	КиPнтgφ	прн ²			Активная, кВт Pp=КрКиPн	Реактивная, кВАр Qp=1,1КиPнтgφ, при	Полная, кВА Sp=√(Pp ² + Qp ²)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Миксер флюса с погрузочной тележкой Westref 50 plc Flux Mixer		1 / 0	1,11	1,11 / 0	0,6	0,7	1,02	0,7	0,7	1,2						
Весы AND GX 2000*0,01г (3.18 пом.102)	3.18	1 / 0	0,042	0,042 / 0	0,5	0,59	1,368	0,0	0,0	0,0						
Весы AND GX 2000*0,01г (3.18 пом.105)	3.18	1 / 0	0,042	0,042 / 0	0,5	0,59	1,368	0,0	0,0	0,0						
АА спектрометр PinAAcle 500 c/w	7.01	2 / 0	3,3	6,6 / 0	0,6	0,7	1,02	4,0	4,0	21,8						
Вытяжной шкаф и скруббер	4.01	1 / 0	2,2	2,2 / 0	0,6	0,7	1,02	1,3	1,3	4,8						
Плита нагревательная лабораторная ПЛ-4428	4.06	2 / 0	9,6	19,2 / 0	0,7	0,8	0,75	13,4	10,1	184,3						
Ультразвуковая ванна	2.02	2 / 0	3,3	6,6 / 0	0,7	0,8	0,75	4,6	3,5	21,8						
Сушильный шкаф 560 литров	6.03	1 / 0	2,2	2,2 / 0	0,7	0,8	0,75	1,5	1,2	4,8						
bottle roller (Alsto) 12*4,5 lit. (103кг)	2.10	1 / 0	2,25	2,25 / 0	0,7	0,8	0,75	1,6	1,2	5,1						
Вибропросеиватель модель: Ro-Тар RX29	2.13	1 / 0	1,2	1,2 / 0	0,7	0,8	0,75	0,8	0,6	1,4						
Напольные весы ТВ-М-600.2-А1	2.056	1 / 0	0,042	0,042 / 0	0,5	0,59	1,368	0,0	0,0	0,0						
Щековая дробилка Retsch BV 600 XL	1.096	1 / 0	15	15 / 0	0,7	0,8	0,75	10,5	7,9	225,0						
Весы, 30 x 0,01 кг	2.05	1 / 0	0,042	0,042 / 0	0,5	0,59	1,368	0,0	0,0	0,0						
Магнитная мешалка, 150 x 130 x 90 мм	2.16	1 / 0	0,15	0,15 / 0	0,7	0,8	0,75	0,1	0,1	0,0						
Сушильный шкаф 560 литров	2.02	1 / 0	2,2	2,2 / 0	0,6	0,7	1,02	1,3	1,3	4,8						
Вибросито	2.13a	1 / 0	2,2	2,2 / 0	0,6	0,7	1,02	1,3	1,3	4,8						
Итого по ЩС11.3		43 / 0	15	215,4 / 0	0,70	0,74	0,92	150,9	138,2	1978,9	23	1	150,9	138	205	295
Панель электроприемников средств противопожарной защиты. ПЭСПЗ																
РИП-24 исп.56	g1.UG1	1 / 0	0,6	0,6 / 0	1	1	0	0,6	0,0	0,4						
РИП-24 исп.56	g1.UG2	1 / 0	0,6	0,6 / 0	1	1	0	0,6	0,0	0,4						
Шкаф управления огнезадерживающими клапанами	ШКЛО5	1 / 0	1,5	1,5 / 0	1	1	0	1,5	0,0	2,3						
Шкаф управления люками дымоудаления	ШКВАЛ1	1 / 0	3,6	3,6 / 0	1	1	0	3,6	0,0	13,0						
Шкаф управления для систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции	ЩДУ4	1 / 0	15,5	15,5 / 0	1	1	0	15,5	0,0	240,3						
Блок сигнально-пусковой адресный "С2000-СП4/220"	g.SK	9 / 0	0,06	0,54 / 0	1	1	0	0,5	0,0	0,0						
ППКиУП «Сириус»	g1.SR1	1 / 0	0,6	0,6 / 0	1	1	0	0,6	0,0	0,4						
РИП-24 исп.56	g.UG2	1 / 0	0,6	0,6 / 0	1	1	0	0,6	0,0	0,4						
Щит аварийного освещения 1	ЩАО1.1	1 / 0	0,52	0,52 / 0	1	1	0	0,5	0,0	0,3						
Щит аварийного освещения 2	ЩАО2.1	1 / 0	0,33	0,33 / 0	1	1	0	0,3	0,0	0,1						
Щит аварийного освещения 3	ЩАО3.1	1 / 0	0,82	0,82 / 0	1	1	0	0,8	0,0	0,7						
Щит аварийного освещения 4	ЩАО4.1	1 / 0	1,74	1,74 / 0	1	1	0	1,7	0,0	3,0						
Шкаф обогрева пожарного трубопровода В1	НВ1	1 / 0	12	12 / 0	0,7	1	0	8,4	0,0	144,0						
Шкаф обогрева пожарного трубопровода В2	НВ2	1 / 0	12	12 / 0	0,7	1	0	8,4	0,0	144,0						
Итого по ПЭСПЗ		22 / 0	15,5	51,0 / 0	0,86	1,00	0,00	43,8	0,0	549,0	4	1	43,8	0	44	63

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования Ки	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n = (\sum P_n) / \sum P_{pr}^n$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
			одного ЭП, Pн	общая Pн=Pпр (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	КиPн	КиPнтgφ	прн²			Активная, кВт Pp=КиPн	Реактивная, кВАр Qp=1, КиPнтgφ, при	Полная, кВА Sp=√(Pp² + Qp²)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Щит вентиляции ЦВ1																
Приточно-вытяжная система (Венткамера 302)	П101/В101	1 / 0	147,1	147,1 / 0	0,7	0,9	0,484	103,0	49,9	21638,4						
Приточно-вытяжная система (Электрощитовая 124)	П102/В102	1 / 0	66,3	66,3 / 0	0,7	0,9	0,484	46,4	22,5	4395,7						
Приточно-вытяжная система (Электрощитовая 213)	П103/В103	1 / 0	120,8	120,8 / 0	0,7	0,9	0,484	84,6	41,0	14592,6						
Вентилятор вытяжной FTEV-765 SP (Венткамера 212)	M101	1 / 0	5,8	5,8 / 0	0,7	0,9	0,484	4,1	2,0	33,6						
Местная вытяжка от технологического оборудования отделения гидрометаллургии Элион.050V_СН (Венткамера 212)	M101 элион	1 / 0	7,5	7,5 / 0	0,7	1	0	5,3	0,0	56,3						
Вытяжной вентилятор FUK В 3000 SP (венткамера 130)	B7	1 / 1	1,1	1,1 / 1,1	0,7	0,8	0,75	0,8	0,6	1,2						
Местная вытяжка от сущ. технологич.оборуд. Элион.010V_СН	B7 элион	1 / 0	7,5	7,5 / 0	0,7	0,8	0,75	5,3	3,9	56,3						
Вытяжной вентилятор FTEV В 600 SP (венткамера 130)	B8	1 / 1	4	4 / 4	0,7	0,8	0,75	2,8	2,1	16,0						
Местная вытяжка от сущ. технологич.оборуд. Элион.050V_СН	B8 элион	1 / 0	7,5	7,5 / 0	0,7	0,8	0,75	5,3	3,9	56,3						
Итого по ЦВ1		9 / 2	147,1	367,6 / 5,1	0,70	0,90	0,47	257,3	125,8	40846,3	3	1,14	293,3	138	324	468
Щит вентиляции ЦВ2																
Приточно-вытяжная система (Венткамера 209)	П201/В201	1 / 0	146,9	146,9 / 0	0,7	0,9	0,484	102,8	49,8	21579,6						
Приточно-вытяжная система (Венткамера 209)	П202/В202	1 / 0	26,3	26,3 / 0	0,7	0,9	0,484	18,4	8,9	691,7						
Приточно-вытяжная система (Венткамера 203)	П203/В203	1 / 0	14,5	14,5 / 0	0,7	0,9	0,484	10,2	4,9	210,3						
Приточно-вытяжная система (Помещение 128)	П204/В204	1 / 0	16,2	16,2 / 0	0,7	0,9	0,484	11,3	5,5	262,4						
Приточно-вытяжная система (Венткамера 209)	П205/В205	1 / 0	18,8	18,8 / 0	0,7	0,9	0,484	13,2	6,4	353,4						
Приточно система (Венткамера 209)	П206	1 / 0	119,4	119,4 / 0	0,7	0,9	0,484	83,6	40,5	14256,4						
Приточно система (Венткамера 209)	П207	1 / 0	50,9	50,9 / 0	0,7	0,9	0,484	35,6	17,3	2590,8						
Вытяжной вентилятор КРОВ91-050-Т80-Н-00220/4-УХЛ1 (Кровля)	B207	1 / 0	2,5	2,5 / 0	0,7	0,8	0,75	1,8	1,3	6,3						
Вытяжной вентилятор ВРАН9-025-Т80-Н-00075/2F-УХЛ1-1-П0-0 (Кровля)	B208	1 / 0	1,1	1,1 / 0	0,7	0,8	0,75	0,8	0,6	1,2						
Вытяжной вентилятор SIF 1500 (Венткамера 208)	M201	1 / 0	11	11 / 0	0,7	0,9	0,484	7,7	3,7	121,0						
Местная вытяжка от технологического оборудования металлургической лаборатории SFL-108W-1-GV-DB	M201 фильтр	1 / 0	1,5	1,5 / 0	0,7	1	0	1,1	0,0	2,3						
Местная вытяжка от поз. 10.05 Химвент-Н-К-160	M202	1 / 0	0,37	0,37 / 0	0,7	0,9	0,484	0,3	0,1	0,1						
Вытяжной вентилятор SIF 2000 AISI 304 (Венткамера 208)	M203	1 / 0	22,5	22,5 / 0	0,7	0,9	0,484	15,8	7,6	506,3						
Местная вытяжка от электролизёров Элион.150V_СН	M203 фильтр	1 / 0	2,5	2,5 / 0	0,7	1	0	1,8	0,0	6,3						
Итого по ЦВ2		14 / 0	146,9	434,5 / 0	0,70	0,90	0,47	304,1	146,6	40587,9	4	1,12	340,6	161	377	544

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. (раб. / рез.)		Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования Ки	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_p = (\sum P_n) / \sum P_{рн}$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
				одного ЭП, Pн	общая Pн=Pрн (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	КиPн	КиPнтgφ	pн ²			Активная, кВт Pр=КиPн	Реактивная, кВАр Qр=1,1КиPнтgφ, при	Полная, кВА Sp=√(Pр ² + Qр ²)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Щит вентиляции ЦВЗ																	
Воздушная завеса КЭВ-П4050А (в осях 14-15)	У101	3 / 0	0,54	1,62 / 0	0,6	1	0	1,0	0,0	0,9							
Воздушная завеса КЭВ-П4050А (в осях 8-9)	У201	3 / 0	0,54	1,62 / 0	0,6	1	0	1,0	0,0	0,9							
Воздушная завеса КЭВ-П4050А (пом.125)	У202	1 / 0	6,1	6,1 / 0	0,6	1	0	3,7	0,0	37,2							
Воздушная завеса КЭВ-П8021А (пом.131)	У203	7 / 0	1,6	11,2 / 0	0,6	1	0	6,7	0,0	17,9							
Воздушная завеса КЭВ-П8021А (пом.131)	У204	7 / 0	1,6	11,2 / 0	0,6	1	0	6,7	0,0	17,9							
ШУ А1.1-А1.5 (пом.122)	АВО1.1...1.5	1 / 0	0,7	0,7 / 0	1	1	0	0,7	0,0	0,5							
ШУ А1.6-А1.10 (пом.122)	АВО1.6...1.10	1 / 0	0,7	0,7 / 0	1	1	0	0,7	0,0	0,5							
ШУ А2.1-2.4 (пом.131)	АВО2.1...2.4	1 / 0	0,6	0,6 / 0	1	1	0	0,6	0,0	0,4							
Дестратификатор KVF-V-11 (пом.122)		2 / 0	1,2	2,4 / 0	0,6	1	0	1,4	0,0	2,9							
Эл.конвектор KVCH-E20M-11 (пом.124)		2 / 0	6	12 / 0	0,6	1	0	7,2	0,0	72,0							
Эл.конвектор KVCH-E10M-11 (пом.213)		2 / 0	3	6 / 0	1	1	0	6,0	0,0	18,0							
Эл.конвектор KVCH-E20M-11 (пом.130)		3 / 0	6	18 / 0	0,6	1	0	10,8	0,0	108,0							
Итого по ЦВЗ		33 / 0	6,1	72,1 / 0	0,64	1,00	0,00	46,5	0,0	277,0	18	1	46,5	0	46	67	
Щит вентиляции ЦВ-ПАЛ																	
Приточно-вытяжная система	П8/В8	1 / 0	58,5	58,5 / 0	0,7	0,9	0,484	41,0	19,8	3422,3							
Приточная вентиляция	П9	1 / 0	234,8	234,8 / 0	0,7	0,9	0,484	164,4	79,6	55131,0							
Вытяжной вентилятор	В9	1 / 0	1	1 / 0	0,7	0,9	0,484	0,7	0,3	1,0							
Система аспирации	МО6	1 / 0	0,6	0,6 / 0	0,7	0,9	0,484	0,4	0,2	0,4							
Тепловая завеса КЭВ-П4050А	У3	1 / 0	0,54	0,54 / 0	0,6	1	0	0,3	0,0	0,3							
Тепловая завеса КЭВ-П4050А	У4	1 / 0	0,8	0,8 / 0	0,6	1	0	0,5	0,0	0,6							
Итого по ЦВ-ПАЛ		6 / 0	234,8	296,2 / 0	0,70	0,93	0,40	207,2	100,0	58555,6	1	1,14	236,2	110	261	376	
Распределительное устройство РУ-0,4 кВ ЗИФ (Нов.)																	
Щит силовой 1 отделения сорбции	ЩС1	1 / 0	250	739,74 / 345	0,7	0,85	0,6	508,0	323,3	137041,1							
Щит силовой 2 отделения десорбции и электролиза и термической реактивации угля	ЩС2	1 / 0	55	385,89 / 56,2	0,7	0,88	0,5	281,3	151,4	11874,4							
Щит силовой 3 металлургической лаборатории	ЩС3	1 / 0	15	43,99 / 0	0,6	0,75	0,9	25,7	23,9	351,6							
Щит силовой 11.3 ПАЛ	ЩС11.3	1 / 0	15	215,37 / 0	0,7	0,74	0,9	150,9	138,2	1978,9							
Панель электроприемников средств противопожарной защиты	ПЭСПЗ	1 / 0	15,5	50,95 / 0	0,9	1,00	0,0	43,8	0,0	549,0							
Щит вентиляции 1	ЩВ1	1 / 0	147,1	367,6 / 5,1	0,7	0,90	0,5	257,3	125,8	40846,3							
Щит вентиляции 2	ЩВ2	1 / 0	146,9	434,47 / 0	0,7	0,90	0,5	304,1	146,6	40587,9							
Щит вентиляции 3	ЩВ3	1 / 0	6,1	72,14 / 0	0,6	1,00	0,0	46,5	0,0	277,0							
Щит вентиляции ПАЛ	ЩВ -ПАЛ	1 / 0	234,8	296,24 / 0	0,7	0,93	0,4	207,2	100,0	58555,6							
Итого по РУ-0,4 кВ ЗИФ (Нов.)		Кодн = 0,9	250	2606,4 / 406,3	0,70	0,88	0,55	1824,9	1009,3	292061,9	23	1	1642	908	1877	2709	
Конденсаторная установка КУ2:														-900			

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования Ки	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma} = (\sum R_n) / \sum p_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки КР	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
			одного ЭП, рн	общая $R_n = p_n$ (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	КиРн	КиРнтgφ	пн ²			Активная, кВт $P_p = K_p K_{IRn}$	Реактивная, кВАр $Q_p = 1,1 K_{IRn} Tgφ$, при $n_{\Sigma} \leq 10$	Полная, кВА $S_p = \sqrt{(P_p^2 + Q_p^2)}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Всего по РУ-0,4 кВ ЗИФ (Нов.) с компенс.:					0,70	1,00	0,01						1642,4	8	1642	2371

Таблица 4.2 - Расчет электрических нагрузок Насосной станции растворов

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования Ки	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma} = (\sum R_n) / \sum p_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки КР	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
			одного ЭП, рн	общая $R_n = p_n$ (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	КиРн	КиРнтgφ	пн ²			Активная, кВт $P_p = K_p K_{IRn}$	Реактивная, кВАр $Q_p = 1,1 K_{IRn} Tgφ$, при $n_{\Sigma} \leq 10$	Полная, кВА $S_p = \sqrt{(P_p^2 + Q_p^2)}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Силовой щит ЩС (Сущ.)																
Щит рабочего освещения (Сущ.)	ЩРО	1 / 0	3,5	3,5 / 0	1	0,95	0,33	3,5	1,2	12,3						
Насос погружной (Сущ.)	400-PP-112	1 / 0	11	11 / 0	0,7	0,9	0,48	7,7	3,7	121,0						
Задвижки АРМАТЭК-МО (Сущ.)		16 / 0	0,55	8,8 / 0	0,7	0,9	0,48	6,2	3,0	4,8						
Фильтр тонкой очистки (Сущ.)	400-FL-101	1 / 0	3,3	3,3 / 0	0,8	0,85	0,62	2,6	1,6	10,9						
Кран (Сущ.)	400-CN-109	1 / 0	14	14 / 0	0,5	0,85	0,62	7,0	4,3	196,0						
Щит наружного освещения (Сущ.)	ЩНО	1 / 0	21,7	21,7 / 0	1	0,95	0,33	21,7	7,1	470,9						
Ворота (Сущ.)		1 / 0	0,5	0,5 / 0	0,5	0,8	0,75	0,3	0,2	0,3						
Щит вентиляции П1/В1 (Сущ.)	ЩВ1	1 / 0	19	19 / 0	0,7	0,9	0,48	13,3	6,4	361,0						
Щит вентиляции П2/В2 (Сущ.)	ЩВ2	1 / 0	56,4	56,4 / 0	0,7	0,9	0,48	39,5	19,1	3181,0						
Конвектор (Сущ.)		3 / 0	1	3 / 0	0,7	1	0,00	2,1	0,0	3,0						
Конвектор (Сущ.)		1 / 0	2	2 / 0	0,7	1	0,00	1,4	0,0	4,0						
Конвектор (Нов.)		1 / 0	1	1 / 0	0,7	0,85	0,62	0,7	0,4	1,0						
Конвектор (Нов.)		2 / 0	2	4 / 0	0,7	0,85	0,62	2,8	1,7	8,0						
Кондиционер (Нов.)	К1	1 / 0	53,63	53,63 / 0	0,7	0,8	0,75	37,5	28,2	2876,2						
Кондиционер (Нов.)	К2	1 / 0	39,38	39,38 / 0	0,7	0,8	0,75	27,6	20,7	1550,8						
Кондиционер (Нов.)	К3	1 / 0	35,85	35,85 / 0	0,7	0,8	0,75	25,1	18,8	1285,2						
Таль электрическая 3,2 т (Нов.)		3 / 0	5,87	17,61 / 0	0,5	0,5	1,73	8,8	15,3	103,4						
Шибберная задвижка на трубах (Нов.)		8 / 0	1,2	9,6 / 0	0,5	0,9	0,48	4,8	2,3	11,5						
Сварочный потс на отм. 0,000 (Нов.)		1 / 0	10	10 / 0	0,1	0,4	2,29	1,0	2,3	100,0						
Ворота подъемно-секционные (Нов.)	410.2-GT-101	1 / 0	2,32	2,32 / 0	0,2	0,8	0,75	0,5	0,3	5,4						
Щит вентиляции В5/В6 (Нов.)	ЩВ3	1 / 0	12,6	12,6 / 0	0,7	0,8	0,75	8,8	6,6	158,8						
Итого по ЩС (Сущ.):		48 / 0	56,4	329,2 / 0	0,68	0,82	0,71	222,8	143,4	10465,3	10	1	222,8	158	273	415
Силовой щит	ЩС			237 / 0	0,72	0,87	0,57	298,3	172,6	51544,3						
НАСОС (Сущ.)	400-PP-102	1 / 0	560	560 / 0	0,7	0,9	0,48	392,0	189,9	313600,0						

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. п (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования КИ	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n = \sum P_n / \sum P_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
			одного ЭП, рн	общая Рн=прн (раб. / рез.)		Сosφ	Tgφ	КИРн	КИРнтg φ	прн ²			Активная, кВт Рр=КрКИРн	Реактивная, кВАр Qр=1,1КИРнтgφ, при прн ≤ 10 Qр=КИРнтgφ, при прн ≥ 10	Полная, кВА Sp=√(Рр ² + Qр ²)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
НАСОС (Сущ.)	400-PP-103	1 / 0	560	560 / 0	0,7	0,9	0,48	392,0	189,9	313600,0						
НАСОС (Сущ.)	400-PP-104	0 / 1	560	0 / 560	0,7	0,9	0,48	0,0	0,0	0,0						
НАСОС (Нов.)	410.2-PP-104	1 / 0	560	560 / 0	0,7	0,9	0,48	392,0	189,9	313600,0						
Щит управления насосами (Сущ.)	ЩУ 407.2	1 / 0	78	78 / 0	0,65	0,85	0,62	50,7	31,4	6084,0						
Щит управления насосами (Сущ.)	ЩУ 407.3	1 / 0	86	86 / 0	0,65	0,85	0,62	55,9	34,6	7396,0						
Насосная станция 2 подъема (Сущ.)		1 / 0	116	116 / 0	0,65	0,9	0,48	75,4	36,5	13456,0						
Щит управления насосами (Сущ.)	ЩУ 407.4	1 / 0	156	156 / 0	0,65	0,85	0,62	101,4	62,8	24336,0						
Панель противопожарных устройств (Сущ.)	ППУ	0 / 1	6,89	0 / 6,89	0,2	0,95	0,33	0,0	0,0	0,0						
Щит собственных нужд (Сущ.)	ЩСН	1 / 0	16,5	16,5 / 0	0,9	0,9	0,48	14,9	7,2	272,3						
Итого по 2КТП-3150кВА РУ-0,4 кВ (Сущ.) с объемом реконструкции		Код н = 0,9	2699,39	2369,5 / 566,9	0,75	0,88	0,55	1772,5	914,8	1043888,5	5	1,03	1643,1	905,6	1876	2851
Конденсаторная установка КУ2:									0					-250		
Итого по 2КТП-3150кВА РУ-0,4 кВ (Сущ.) с учетом компенсации					0,75	0,93	0,40						1643,1	656	1769	2688
РУ-6кВ (Сущ.)																
Насос (Сущ.)	400-PP-106	0 / 1	970	0 / 970	0,7	0,88	0,54	0,0	0,0							
Насос (Сущ.)	400-PP-107	1 / 0	970	970 / 0	0,7	0,88	0,54	679,0	366,5							
Насос (Сущ.)	400-PP-108	1 / 0	970	970 / 0	0,7	0,88	0,54	679,0	366,5							
Насос С (Нов.)	410.2-PP-108	1 / 0	970	970 / 0	0,7	0,88	0,54	679,0	366,5							
2КТП-3150кВА		1 / 0	2699,39	2369,5 / 566,9	0,75	0,93	0,40						1643,1	655,6		
Итого по РУ-6кВ (Сущ.) с объемом реконструкции:		4 / 1	2699,39	5279,5 / 1537	0,39	0,88	0,54	2037,0	1099,5			0,9	3476,4	1865	3945	380

Таблица 4.3 - Расчет электрических нагрузок Ремонтно-механических мастерских (РММ)

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. (раб. / рез.)		Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования КИ	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma} = (\sum P_n) / \sum P_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_n = S_n / (\sqrt{3} U_n)$
				одного ЭП, P _n	общая P _n =P _н		Cosφ	Tgφ	КИР _n	КИР _n tgφ	при ²			Активная, кВт P _p =КрКИР _n	Реактивная, кВАр Q _p =1,1КИР _n tgφ, при п≤10 Q _p =КИР _n tgφ, при п>10	Полная, кВА S _p =√(P _p ² +Q _p ²)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Технология. Щит ЩР																	
Ворота подъемные складчатые. АПВ серия НМ180	1...6	6 / 0	2,5	15 / 0	0,2	0,6	1,33	3,0	4,0	37,5							
Кран опорный электрический однобалочный	7.1, 7.2	2 / 0	10,5	21 / 0	0,6	0,5	1,73	12,6	21,8	220,5							
Система компьютерного учета и контроля раздачи масла OMS	12.7	1 / 0	3	3 / 0	1	0,8	0,75	3,0	2,3	9,0							
Станок точильно-шлифовальный настольный	15	1 / 0	2,2	2,2 / 0	0,2	0,8	0,75	0,4	0,3	4,8							
Станок настольный вертикально-сверлильный	16	1 / 1	1,5	1,5 / 1,5	0,2	0,8	0,75	0,3	0,2	2,3							
Агрегат шестеренный электронасосный	18	1 / 0	1,5	1,5 / 0	0,7	0,8	0,75	1,1	0,8	2,3							
Кран подвесной электрический однобалочный	30	1 / 0	7,5	7,5 / 0	0,4	0,5	1,73	3,0	5,2	56,3							
Ворота подъемно-секционные. С функцией ручного открывания. С калиткой. SPU	31	1 / 0	0,5	0,5 / 0	0,2	0,8	0,75	0,1	0,1	0,3							
Компрессор винтовой. G15 10FF	40,41	1 / 0	15	15 / 0	0,6	0,7	1,02	9,0	9,2	225,0							
Щит электрический ИТП	ЩЭ	1 / 2	3,4	3,4 / 6,8	0,7	0,8	0,75	2,4	1,8	11,6							
Тепловычислитель "Взлет ТСПВ"	ТСПВ	1 / 0	0,09	0,09 / 0	0,7	0,8	0,75	0,1	0,0	0,0							
Водонагреватель		1 / 0	9	9 / 0	0,7	1	0,00	6,3	0,0	81,0							
Итого по ЩР		18 / 3	15	79,7 / 8,3	0,52	0,66	1,14	41,2	45,7	650,4	9	1,07	44,1	50	67	97	
Розеточная сеть 380/220В. Щит ЩРР																	
Настольный компьютер с ЖК монитором с сетевой картой ЛВС	50	6 / 0	1,5	9 / 0	0,95	0,6	1,333	8,6	11,4	13,5							
Лазерный принтер, сетевой ЛВС	51	3 / 0	0,9	2,7 / 0	0,95	0,6	1,333	2,6	3,4	2,4							
Розеточная сеть (пом.101)	XS1...XS17	17 / 0	20	340 / 0	0,1	0,8	0,75	34,0	25,5	6800,0							
Итого по ЩРР		26 / 0	20	351,7 / 0	0,13	0,89	0,50	45,1	40,3	6815,9	18	1,78	80,3	40	90	130	
Розеточная сеть 36В. Щит ЩРР-36В																	
Розеточная сеть (пом.101)	XS2.1...XS2.17	17 / 0	0,2	3,4 / 0	0,4	0,95	0,329	1,4	0,4	0,7							
Розеточная сеть (Смотровая яма)	XS2.18...XS2.23	6 / 0	0,2	1,2 / 0	0,4	0,95	0,329	0,5	0,2	0,2							
Освещение смотровой ямы	Гр.1	1 / 0	0,6	0,6 / 0	1	1	0	0,6	0,0	0,4							
Итого по ЩРР-36В		24 / 0	0,6	5,2 / 0	0,47	0,97	0,25	2,4	0,6	1,3	21	1	2,4	1	3	40	
Панель электроприемников средств противопожарной защиты. ПЭСФЗ																	
Сириус (SR)	SR	1 / 0	0,1	0,1 / 0	1	1	0	0,1	0,0	0,0							

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. / рез.)		Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования КИ	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma}=(\Sigma R_n)^2/\Sigma P_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_n=S_n/(U\sqrt{3})$
				одного ЭП, P _n	общая P _n =P _н (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	КИР _n	КИР _n tgφ	P _н ²			Активная, кВт P _p =К _И К _И Р _н	Реактивная, кВАр Q _p =1,1К _И Р _n tgφ, при n≤10 Q _p =К _И Р _n tgφ, при n>10	Полная, кВА S _p =√(P _p ² + Q _p ²)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Резервируемый источник питания РИП-24 исп.56	UZ1	1 / 0	0,225	0,225 / 0	1	1	0	0,2	0,0	0,1							
Резервируемый источник питания РИП-24 исп.12	UZ2	1 / 0	0,12	0,12 / 0	1	1	0	0,1	0,0	0,0							
Блок сигнально-пусковой адресный 1	C2000-СП4.1	1 / 0	0,01	0,01 / 0	1	1	0	0,0	0,0	0,0							
Блок сигнально-пусковой адресный 3	C2000-СП4.3	1 / 0	0,01	0,01 / 0	1	1	0	0,0	0,0	0,0							
Блок сигнально-пусковой адресный 4	C2000-СП4.4	1 / 0	0,01	0,01 / 0	1	1	0	0,0	0,0	0,0							
Блок сигнально-пусковой адресный 5	C2000-СП4.5	1 / 0	0,01	0,01 / 0	1	1	0	0,0	0,0	0,0							
Блок сигнально-пусковой адресный 6	C2000-СП4.6	1 / 0	0,01	0,01 / 0	1	1	0	0,0	0,0	0,0							
Шкаф управления люками дымоудаления ВДЕ1.1-1.3	ШУ ВДЕ1.1-1.3	1 / 0	4,8	4,8 / 0	0,1	1	0	0,5	0,0	23,0							
Шкаф управления люками дымоудаления ВДЕ1.4-1.6	ШУ ВДЕ1.4-1.6	1 / 0	4,8	4,8 / 0	0,1	1	0	0,5	0,0	23,0							
Шкаф обогрева хозяйственно-питьевой воды	ШОХПП	1 / 0	12	12 / 0	1	1	0	12,0	0,0	144,0							
Шкаф автоматики бака-дозатора	ШАБД	1 / 0	0,03	0,0 / 0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
Щит аварийного освещения	ЩАО	1 / 0	2,31	2,31 / 0	1,0	0,95	0,329	2,3	0,8	5,3							
Итого по ПЭСЗ		14 / 0	12	24,4 / 0	0,65	1,00	0,04	15,8	0,8	195,5	3	1,22	19,3	1	19	28	
Щит вентиляции ЩВ																	
Приточно-вытяжная вентиляция	П1/В1	1 / 0	109,8	109,8 / 0	0,7	0,8	0,75	76,9	57,6	12056,0							
Приточно-вытяжная вентиляция	П2/В6	1 / 0	12,8	12,8 / 0	0,7	0,8	0,75	9,0	6,7	163,8							
Приточно-вытяжная вентиляция	П3/В3	1 / 0	12,8	12,8 / 0	0,7	0,8	0,75	9,0	6,7	163,8							
Приточно-вытяжная вентиляция	В2/ПЕ2	1 / 0	0,7	0,7 / 0	0,7	0,8	0,75	0,5	0,4	0,5							
Приточно-вытяжная вентиляция	В4/ПЕ1	1 / 0	1,3	1,3 / 0	0,7	0,8	0,75	0,9	0,7	1,7							
Вентилятор выхлопных газов	МО1	1 / 1	3	3 / 3	0,7	0,8	0,75	2,1	1,6	9,0							
Вентилятор выхлопных газов	МО2	1 / 0	3	3 / 0	0,7	0,8	0,75	2,1	1,6	9,0							
Завесы AeroGuard-1033W03	ШУУ2, ШУУ4, ШУУ6, ШУУ8, ШУУ10, ШУУ11	6 / 1	12,9	77,4 / 12,9	0,6	1	0	46,4	0,0	998,5							
Завесы AeroGuard-724W03 (склад масел)	У7.1, У7.2	2 / 0	1,9	3,8 / 0	0,6	1	0	2,3	0,0	7,2							
Завесы AeroWall-420WO2 (пом.101)	У1, У3, У5, У9	4 / 0	1,5	6 / 0	0,6	1	0	3,6	0,0	9,0							
Электрический конвектор KVCH-E10E-11 (пом.202)		1 / 0	3	3 / 0	0,7	1	0	2,1	0,0	9,0							
Тёплый пол ETC 2-17-2500 (пом.107)		1 / 0	6	6 / 0	0,7	1	0	4,2	0,0	36,0							
Тепловентилятор АВО-54 (пом.101)	А1.1...А1.5	1 / 0	1,1	1,1 / 0	0,7	1	0	2,3	0,0	1,2							
Тепловентилятор АВО-54 (пом.101)	А1.6-А1.10	1 / 0	1,1	1,1 / 0	0,7	1	0	2,3	0,0	1,2							
Тепловентилятор АВО-54 (пом.101)	А1.11-А1.14	1 / 0	1	1 / 0	0,7	1	0	2,1	0,0	1,0							
Итого по ЩВ		24 / 2	109,8	242,8 / 15,9	0,66	0,91	0,46	161,2	75,3	13467	4	1,12	180,6	83	199	287	
Вводно-распределительное устройство ВРУ-0,4 кВ РММ																	

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. / рез.) n		Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования КИ	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma}=(\sum P_n)^2/\sum P_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_n=S_n/(3U_n)$	
				одного ЭП, рн	общая Pн=пн (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	КИРн	КИРнтgφ	пн ²			Активная, кВт Pp=КрКИРн	Реактивная, кВАр Qp=1,1КИРнтgφ, при пн≤10 Qp=КИРнтgφ, при пн>10	Полная, кВА Sp=√(Pp ² + Qp ²)		
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Щит силовой распределительный	ЩР	1	/	0	15	79,7 / 8,3	0,5	0,7	1,1	41,2	45,7	650,4						
Щит распределительный розеточной сети 380/220В	ЩРР	1	/	0	20	351,7 / 0	0,128277	0,894	0,502	45,115	40,32	6815,93						
Щит распределительный розеточной сети 36В	ЩРР-36В	1	/	0	0,6	5,2 / 0,0	0,5	1,0	0,2	2,4	0,6	1,3						
Панель электроприемников средств противопожарной защиты	ПЭСФЗ	1	/	0	12	24,4 / 0	0,65	1,00	0,04	15,8	0,8	195,5						
Щит вентиляции	ЩВ	1	/	0	109,8	242,8 / 15,9	0,66	0,91	0,46	161,2	75,3	13467						
Шкаф автоматики бака-дозатора	ШАБД	1	/	0	0,03	0,0 / 0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Теле-коммуникационный шкаф	ТС844	1	/	0	2	2,0 / 0,0	1,0	1,0	0,0	2,0	0,0	4,0						
Щит электрический ИТП	ЩЭ	1	/	0	3	3,0 / 0,0	1,0	1,0	0,0	3,0	0,0	9,0						
Тепловычислитель "Взлет ТСРВ"	ТСРВ	1	/	0	0,03	0,0 / 0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
Щит рабочего освещения	ЩО	1	/	0	5,18	5,9 / 0,0	1,0	0,95	0,3	5,2	1,7	26,8						
Шкаф обогрева трубопровода канализации К1	ШОБК	1	/	0	12	12,0 / 0,0	0,7	1,0	0,0	8,4	0,0	144,0						
Шкаф обогрева трубопровода канализации К2	ШОДК	1	/	0	12	12,0 / 0,0	0,7	1,0	0,0	8,4	0,0	144,0						
Итого по ВРУ-0,4 кВ РММ		12	/	0	109,8	738,1 / 24,2	0,40	0,87	0,56	292,9	164,4	21457,9	25	1	292,9	164	336	485

Таблица 4.4 - Расчет электрических нагрузок Здания сборки конвейеров (ЗСК)

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. n (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования КИ	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma} = (\Sigma P_n)^2 / \Sigma p_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки Kp	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$
			одного ЭП, Pn	общая Pn=при (раб. / рез.)		Cosφ	Tgφ	KIPn	KIPntgφ	при ²			Активная, кВт Pp=KpKIPn	Реактивная, кВАр Qp=1,1KIPntgφ, при n≤10 Qp=KIPntgφ, при n>10	Полная, кВА Sp=√(Pp ² + Qp ²)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Панель электроприемников средств противопожарной защиты. ПЭСПЗ-1																
Освещение аварийное		3 / 0	1,2	3,6 / 0	1	1	0	3,6	0,0	4,3						
Наружное освещение		1 / 0	0,216	0,216 / 0	1	1	0	0,2	0,0	0,0						
Шкаф пожарной сигнализации	ШПС24	1 / 0	0,12	0,12 / 0	0,9	1	0	0,1	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 1	C2000-СП4.1	1 / 0	0,005	0,005 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 2	C2000-СП4.2	1 / 0	0,005	0,005 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 3	C2000-СП4.3	1 / 0	0,01	0,01 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 4	C2000-СП4.4	1 / 0	0,01	0,01 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 5	C2000-СП4.5	1 / 0	0,01	0,01 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 6	C2000-СП4.6	1 / 0	0,01	0,01 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 7	C2000-СП4.7	1 / 0	0,01	0,01 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 8	C2000-СП4.8	1 / 0	0,01	0,01 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 9	C2000-СП4.9	1 / 0	0,01	0,01 / 0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Блок сигнально-пусковой адресный 10	C2000-СП4.10	1 / 0	0,01	0,0 / 0,0	0,9	1	0	0,0	0,0	0,0						
Шкаф обогрева водопровода хозяйственно-питьевой воды	ШОХПП	1 / 0	12	12 / 0	0,7	1	0	8,4	0,0	144,0						
Итого по ПЭСПЗ		16 / 0	12	16,0 / 0	0,77	1,00	0,00	12,4	0,0	148,4	2	1,14	14,1	0	14	20
Щит вентиляции ЩВ																
Приточно-вытяжная вентиляция	П1	1 / 0	52,5	52,5 / 0	0,7	0,9	0,484	36,8	17,8	2756,3						
Вытяжной вентилятор	B1	1 / 0	1,1	1,1 / 0	0,7	0,8	0,75	0,8	0,6	1,2						
Вытяжной вентилятор	B2	1 / 0	1,1	1,1 / 0	0,7	0,8	0,75	0,8	0,6	1,2						
Вытяжной вентилятор	B3	1 / 0	0,3	0,3 / 0	0,7	0,8	0,75	0,2	0,2	0,1						
Вытяжной вентилятор	B4	1 / 0	0,3	0,3 / 0	0,7	0,8	0,75	0,2	0,2	0,1						
Вытяжной вентилятор	B5	1 / 1	0,3	0,3 / 0,3	0,7	0,8	0,75	0,2	0,2	0,1						
Тепловая завеса	У1	1 / 0	14,7	14,7 / 0	0,6	1	0	8,8	0,0	216,1						
Тепловая завеса	У2	1 / 1	14,7	14,7 / 14,7	0,6	1	0	8,8	0,0	216,1						
Тепловентилятор	АВО1...4	1 / 0	0,6	0,6 / 0	0,6	1	0	0,4	0,0	0,4						
Тепловентилятор	АВО5...8	1 / 0	0,6	0,6 / 0	0,6	1	0	0,4	0,0	0,4						
Итого по ЩВ		10 / 2	52,5	86,2 / 15	0,66	0,96	0,28	57,3	19,4	3191,8	2	1,33	76,2	21	79	114
Вводно-распределительное устройство ВРУ-0,4 кВ ЗСК																
Панель электроприемников средств противопожарной защиты	ПЭСПЗ	1 / 0	12	16,0 / 0,0	0,8	1,00	0,0	12,4	0,0	148,4						

Наименование ЭП	Номер ЭП	Количество ЭП шт. п (раб. / рез.)	Установленная мощность, приведенная к ПВ=100%, кВт		Коэффициент использования КИ	Коэффициент реактивной мощности		Расчетные величины			Эффективное число ЭП $n_{\Sigma} = (\Sigma P_n) / \Sigma p_n^2$	Коэффициент расчетной нагрузки Кр	Расчетная мощность			Расчетный ток, А $I_p = S_p / (\sqrt{3} U_n)$	
			одного ЭП, рн	общая Рн=прн (раб. / рез.)		Сosφ	Тgφ	КИРн	КИРнтgφ	прн ²			Активная, кВт Рр=КрКИРн	Реактивная, кВАр Qр=1,1КИРнтgφ, при п≤10 Qр=КИРнтgφ, при п>10	Полная, кВА Sp=√(Pp ² + Qp ²)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Щит вентиляции	ЩВ	1 / 0	52,5	86,2 / 15,0	0,7	0,96	0,3	57,3	19,4	3191,8							
Кран опорный электрический однобалочный		1 / 0	10,5	10,5 / 0,0	0,4	0,65	1,2	4,2	4,9	110,3							
Ворота подъемные складчатые 8х9м		1 / 0	2,5	2,5 / 0,0	0,1	0,75	0,9	0,1	0,1	6,3							
Станок точильно-шлифовальный настольный ТШ-1		1 / 0	1,2	1,2 / 0,0	0,2	0,5	1,7	0,2	0,4	1,4							
Станок настольный вертикально-сверлильный 2М112		1 / 0	1,5	1,5 / 0,0	0,2	0,5	1,7	0,3	0,5	2,3							
Стол сварщика ССН-02-04:		1 / 0	1,15	1,2 / 0,0	0,2	0,5	1,7	0,2	0,4	1,3							
Освещение ангара		1 / 0	2,8	2,8 / 0,0	1,0	0,95	0,3	2,7	0,9	7,8							
Трансформатор сварочный.Etronity 600CE		1 / 0	32	32,0 / 0,0	0,4	0,9	0,5	12,8	6,2	1024,0							
Передвижной фильтровентиляционный агрегат Filcar ECOMINOR		1 / 0	3,3	3,3 / 0,0	0,4	0,7	1,0	1,3	1,3	10,9							
Компрессор винтовой AtlasCopco G11 10FF		1 / 0	11	11,0 / 0,0	0,6	0,8	0,8	6,6	5,0	121,0							
ЯТП-0,25		2 / 0	0,5	1,0 / 0,0	0,5	0,7	1,0	0,5	0,5	0,5							
Привод конвейера		1 / 0	90	90,0 / 0,0	0,7	0,8	0,8	58,5	43,9	8100,0							
Щит электрический		1 / 0	3	3,0 / 0,0	0,9	1	0,0	2,7	0,0	9,0							
Тепловычислитель "Взлет ТСПВ"		1 / 0	0,09	0,1 / 0,0	0,9	1	0,0	0,1	0,0	0,0							
Розеточный пост		8 / 0	20	160,0 / 0,0	0,2	0,5	1,7	32,0	55,4	3200,0							
Водонагреватель		1 / 0	9	9,0 / 0,0	0,7	1	0,0	6,3	0,0	81,0							
Итого по ВРУ-0,4 кВ РММ		25 / 0	90	431,3 / 15	0,46	0,83	0,66	198,2	139,0	16016,0	11	1,06	210,1	139	252	364	

Таблица 4.5 - Результирующие электрические нагрузки по 1 этапу строительства

Наименование	Коэффициент реактивной мощности, $\cos\varphi$	Установленная мощность	Расчетная нагрузка			Потребление электроэнергии	Количество и мощность трансформаторов, шт. x кВА, коэф. загрузки
		P_u , кВт	P_p , кВт	Q_p , кВАр	S_p , кВА	W_{Σ} , кВт ч/год	
РУ-6кВ "ЗИФ"							
Промплощадка ЗИФ							
КТП ЗИФ (Сущ.)							
Силовая нагрузка 0,4 кВ	0,9		1766,0	779,0	1930,2		2 x 2500 $K_3 = 0,39$
Потери в трансформаторах			11,9	57,5			
Итого на стороне 6 кВ			1777,9	836,5	1964,9	39747,0	
КТП ЗИФ (Нов.)							
Силовая нагрузка 0,4 кВ	1,0		1642,4	8,3	1642,4		2 x 1600 $K_3 = 0,51$
Потери в трансформаторах			5,4	32,0			
Итого на стороне 6 кВ		2606,4	1647,8	40,3	1648,3	36837,9	
Площадка карты выщелачивания и прудов растворов							
РУ-6 кВ с КТП Насосной станции растворов (Сущ.)							
Силовая нагрузка 0,4 кВ	0,9		1643,1	905,6	1876,2		2 x 3150 $K_3 = 0,30$
Потери в трансформаторах			11,8	69,3			
Итого на стороне 6 кВ		5279,5	3500,0	2003,7	4032,9	78246,7	
КТП Здания сборки конвейеров (Нов.)							
Силовая нагрузка 0,4 кВ	0,8	431,3	210,1	139,0	251,9		1 x 400 $K_3 = 0,63$
Потери в трансформаторах			2,0	8,4			
Итого на стороне 6 кВ			212,1	147,4	258,3	4742,5	
Промплощадка РСХ							
КТП РСХ							
Силовая нагрузка 0,4 кВ РММ (Нов.)	0,9	745,4	293,1	161,9	334,8		1 x 2500 $K_3 = 0,29$
Существующие потребители РСХ 0,4 кВ		1430,0	286,0	176,0	336,0		
Потери в трансформаторах			14,6	93,5			
Итого на стороне 6 кВ			593,7	431,4	733,9	13272,0	
Итого по РУ-6кВ "ЗИФ" ГОК ГРОСС			7731,5	3459,3	8638,2	172846,2	

5 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Источник электроснабжения объектов для увеличения объема переработки горно-обогатительного комбината (ГОК) «Гросс» до 26 млн тонн руды в год на 1 этапе строительства – существующая РУ-6кВ «ЗИФ» обеспечивает питание с показателями качества электроэнергии (ПКЭ), соответствующими требованиям ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения». Потребители, искажающие качество электроэнергии отсутствуют. Настоящим проектом не предусматривается установка оборудования, искажающего качество электроэнергии.

По надёжности электроснабжения проектируемые потребители относятся к I, II и III категории электроснабжения.

К I категории по бесперебойности электроснабжения отнесены:

- питающие устройства пожарной сигнализации;
- насосы внутреннего и наружного пожаротушения;
- аварийное освещение зданий;
- системы аварийного оповещения персонала;
- системы пожарной сигнализации;
- цепи управления;
- элементы систем связи.

Ко II категории по бесперебойности электроснабжения отнесены:

- элементы системы автоматизации;
- технологическое оборудование ЗИФ.

К III категории по бесперебойности электроснабжения отнесены:

- оборудование здания сборки конвейеров
- оборудование здания ремонтно-механические мастерские (РММ);
- освещение (внутреннее и наружное);

Обеспечение электроэнергией потребителей I категории электроснабжения на напряжение 0,4 кВ осуществляется от разных трансформаторов комплектных трансформаторных подстанций КТП 6/0,4 кВ, которые получают питание от различных шин 6 кВ распределительных устройств (РУ) промплощадок. Потребители I категории получают питание по двум независимым линиям, которые подключаются к различным шинам 0,4 кВ КТП 6/0,4 кВ. На промплощадке РСХ для выполнения второго независимого ввода на КТП 6/0,4 кВ предусмотрена ДГУ на стороне 0,4 кВ. На промплощадке карт выщелачивания для выполнения второго независимого ввода предусматривается источник бесперебойного

питания (ИБП) на стороне 0,4 кВ. На концах питающих линий 0,4 кВ потребителей I категории проектом предусматривается устройство силовых щитов, которые выполняются с устройством двух шин 0,4 кВ и АВР.

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

В нормальном и аварийном режимах питание электропотребителей промплощадок осуществляется от РУ-6 кВ «ЗИФ».

На проектируемых промплощадках приняты следующие уровни напряжения:

– 6 000 В – для передачи электроэнергии до проектируемых КТП и РУ-6 кВ и между промплощадками;

– 380 В – для питания трёхфазных низковольтных электропотребителей;

– 220 В – для питания однофазных низковольтных электропотребителей;

– 36 В – для питания ремонтного освещения.

Проектом принимается система заземления нейтрали TN-S.

Электроснабжение проектируемых объектов предусматривается от РУ-6 кВ ТЭЦ и через распределительные устройства 6 кВ на промплощадках.

Питание низковольтных электропотребителей (на напряжение 380/220 В) в рабочем и аварийном режиме предусматривается от ТП 6/0,4 кВ. Для распределения электроэнергии по зданиям, в каждом здании предусматривается установка ВРУ.

Для повышения надежности электроснабжения в РУ-6 кВ организуется автоматический ввод резерва (далее по тексту – АВР) на секционном выключателе.

Схема АВР выполняется на базе микропроцессорного устройства. Предусматривается следующий алгоритм работы схемы АВР:

В нормальном режиме работы 1-я и 2-я секции РУ-6 кВ питаются по независимым взаимно резервирующим кабельным линиям. В случае пропадания напряжения или принудительном отключении электроэнергии на одном из вводных аппаратов, происходит автоматическое переключение питания на рабочий ввод, посредством включения секционного выключателя, без возврата на неисправный, независимо от того, что питание на нем может быть восстановлено. Возврат схемы осуществляется в ручном режиме. Действие АВР выполняется с регулируемой выдержкой времени.

Также схемой АВР предусматриваются следующие блокировки:

– включение на параллельную работу;

– включение на короткое замыкание.

От ВРУ получают питание непосредственно технологическое оборудование производства, щиты освещения, щиты аварийного освещения, вентиляции, водоснабжения и канализации.

ВРУ выполняются из напольных открытых линейных металлических шкафов (щитов) или закрытых навесных шкафов производства компании Rittal или аналогичного производителя.

Для защиты отходящих присоединений от ВРУ зданий (максимальной токовой защиты, защиты от перегрузок и защитного отключения) и для защиты технологического электрооборудования, ВРУ комплектуются коммутационной аппаратурой (автоматическими выключателями, пускателями, разъединителями, контакторами и т.д.).

На промплощадке ЗИФ часть технологических зданий (Склад палет, склад ТМЦ ПАЛ) принимается комплектными (модульные здания полностью заводской готовности). Согласно технологическим заданиям комплектные здания поставляются со встроенными системами электроснабжения (щитами, конструкциями для прокладки кабеля, кабелем, вентиляцией, освещением и т.д.). Решения по электроснабжению модульных зданий настоящим проектом не рассматриваются. Проектом выполняется только подвод электропитания к модульным зданиям.

Питающие кабели по территории промплощадок прокладываются по кабельным или кабельно-трубной эстакадам, по кабельным конструкциям, закрепленным на стенах здания, в кабельных траншеях и по опорам ВЛЗ-6 кВ. Внутри зданий прокладка кабелей от ВРУ до потребителей осуществляется по кабельным конструкциям, в трубах в полу или стенах, по кабельным каналам (в бытовых помещениях) и по стенам.

Для предотвращения распространения пожара проходы кабелей через внутренние стены осуществляются с применением сертифицированных кабельных проходок.

Внутренние силовые сети зданий выполняются кабелями с медными жилами в поливинилхлоридной изоляции и оболочке, не распространяющей горения, с низким дымо- и газовыделением. Внутриплощадочные сети 6 кВ выполняются бронированным кабелем с медными жилами в изоляции из сшитого полиэтилена.

Кабельные линии выбраны по длительному току нагрузки, проверены по условиям соответствия допустимого тока уставкам защитных аппаратов, выполнения автоматического защитного отключения питания и потерям напряжения.

7 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ, УПРАВЛЕНИЮ, АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Компенсация реактивной мощности электропотребителей ГОК осуществляется на проектируемых питающих ТП 6/0,4 кВ с помощью конденсаторных батарей с автоматическим ступенчатым тиристорным управлением. Данное решение позволяет избежать проблем с перекомпенсацией в режимах малых нагрузок.

Величина компенсации реактивной мощности для электропотребителей составляет не выше 0,4 ($\text{tg}\leq 0,4$).

7.1 Релейная защита, автоматика, управление и диспетчеризация

7.1.1 Релейная защита

Проектом предусматривается релейная защита вновь проектируемых РУ-6 кВ и ТП 6/0,4 кВ. Реконструкции релейной защиты существующих ГПП, РУ-6 кВ и КТП 6/0,4 кВ настоящим проектом не предусматривается.

7.1.1.1 Релейная защита РУ 6 кВ

Релейная защита проектируемых РУ 6 кВ выполняется на базе микропроцессорных блоков типа Sepam 1000+ производства компании Schneider Electric. Все защиты действуют на отключение.

На вводных и отходящих линиях 6 кВ выполнены следующие виды защиты:

- максимальная токовая защита;
- максимальная токовая отсечка;
- защита от замыкания на землю;
- защита от повышения температуры;
- защита от перегрузок;
- защита от минимального напряжения;
- автоматическая частотная разгрузка;
- дифференциальная защита линий.

7.1.1.2 Релейная защита КТП 6/0,4 кВ

Релейная защита проектируемых КТП 6/0,4 кВ выполняется на базе микропроцессорных блоков типа Sepam 1000+ производства компании Schneider Electric. Защиты выполняются на вводных ячейках 6 кВ и действуют на отключение.

Выполнены следующие виды защиты:

- максимальная токовая защита;

- максимальная токовая отсечка;
- защита от повышения температуры;
- защита от перегрузок;
- защита от минимального напряжения;
- дифференциальная защита трансформатора.

Защита на напряжение 0,4 кВ (отходящие присоединения) выполняется на базе коммутационной аппаратуры (автоматическими выключателями и пускателями) и предусматривается максимальная токовая защита, защиты от перегрузок, защита от утечек на землю.

7.1.2 Автоматика

Проектируемые РУ 6 кВ и КТП 6/0,4 кВ выполнены без постоянного присутствия обслуживающего дежурного персонала. Обслуживание выполняется силами оперативно выездной бригады (ОВБ).

Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления электроснабжением предназначена для контроля и управления устройствами электроснабжения, технического учета потребления электроэнергии потребителями. Предусмотрены следующие основные режимы управления:

- местный;
- дистанционный.

Для исключения неправильных действий обслуживающего персонала в ходе переключений основного оборудования в местном или дистанционном режиме, проектом предусматривается электромагнитная блокировка на РУ-6 кВ, активная при всех режимах управления.

Предусмотрен следующий объем информации, отображаемый в центральном диспетчерском помещении предприятия:

- режим управления РУ-0,4 и 6 кВ;
- положение всех выключателей и разъединителей РУ-6 кВ;
- ток, напряжение и частота сети на шинах РУ-6 кВ;
- состояние системы бесперебойного питания оперативных цепей РУ-0,4 и 6 кВ;
- токи и мощность всех трансформаторов;
- учет активной потребляемой мощности;
- учет реактивной потребляемой мощности;
- мониторинг релейных защит и автоматики (с записью инцидентов);
- токи нагрузки всех отходящих линий РУ-6 кВ;

- аварийно-предупредительная сигнализация;
- положение всех автоматических выключателей РУ-0,4 кВ;
- параметры электроэнергии на вводах 0,4 кВ и отходящих линиях 0,4 кВ.

Предусматривается следующая автоматика на шинах РУ-6 кВ:

- устройство резервирование отказа выключателей (УРОВ);
- автоматическая частотная разгрузка (АЧР);
- частотное автоматическое повторное включение (ЧАПВ);
- автоматический ввод резерва (АВР).

Предусматривается автоматика на шинах РУ-0,4 кВ:

- автоматический ввод резерва (АВР).

Предусмотрена передача показаний счетчиков (техническая система учета электроэнергии) на сервер с использованием промышленной ЛВС предприятия.

8 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В целях экономии электроэнергии, а также для исключения нерационального расхода электроэнергии в процессе эксплуатации проектом предусматриваются следующие технические решения:

- установка электрических счетчиков на вводах;
- применение проводников с медными жилами, что обеспечивает минимизацию потерь электроэнергии при ее передаче;
- выбор оптимальных трасс прокладки кабельных и воздушных линий (минимальное расстояние) до потребителей;
- выбор проводов и кабелей по экономической плотности тока;
- рекомендуется спланировать работу технологического оборудования и насосных установок прудов растворов с учетом часов максимума нагрузки энергосистемы. Также возможно отключение наиболее мощных потребителей в часы максимума;
- применение трансформаторов с высоким коэффициентом полезного действия;
- применение вместо светильников с лампами накаливания светодиодных светильников;
- выполнение сетей освещения с нормативным падением напряжения на светильниках, что обеспечивает максимальный световой поток при расчетной потребляемой мощности из электросети и использование электроэнергии с максимальной эффективностью;

Также основные мероприятия по экономии электрической энергии при работе установок на проектируемых промплощадках достигаются применением новых асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором с классом энергоэффективности не ниже IE3 с частотным регулированием.

Все мероприятия по экономии электроэнергии при работе установок предусмотрены конструкциями механизмов и технологическими решениями. Дополнительных мероприятий по экономии электрической энергии при работе установок ГОКа не предусматривается.

9 СВЕДЕНИЯ О МОЩНОСТИ СЕТЕВЫХ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ

Для приема и распределения электроэнергии на напряжении 6 и 0,4 кВ в составе объектов увеличения производительности ГОК предусмотрены существующие и проектируемые трансформаторные подстанции. Мощность трансформаторов принимается в соответствии с результатами расчётов нагрузок потребителей промплощадок (табл. 9.1).

Силовые понижающие трансформаторы, предполагаемые к установке в подстанциях, являются сухими с литой изоляцией.

Мощность трансформаторов с распределением по подстанциям представлены в табл. 9.1.

Таблица 9.1 - Мощность трансформаторов с распределением по подстанциям

№	Наименование подстанции	Напряжение, кВ/кВ	Мощность, кВА
1.	ТП «Корпус ЗИФ» (Существующая)	6/0,4	2х2500
2.	ТП «Корпус ЗИФ» (Проект)	6/0,4	2х1600
3.	ТП «Пруды растворов» (Существующая)	6/0,4	2х3150
4.	КТП «Промплощадки РСХ» (Существующая)	6/0,4	1х2500
5.	КТПК «Здание сборки конвейеров» (Проект)	6/0,4	1х400

**10 РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАСЛЯНОГО И РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА -
ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Настоящей частью проекта не предусматривается использование маслonaполненного электрооборудования.

11 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ (ЗАНУЛЕНИЮ) И МОЛНИЕЗАЩИТЕ

11.1 Заземление (зануление)

В соответствии с п. 1.7. ПУЭ все электроустановки на объекте должны быть заземлены.

На объекте должна быть выполнена основная система уравнивания потенциалов, при которой к главной заземляющей шине (далее по тексту – ГЗШ) присоединяются:

- нулевой защитный РЕ-проводник питающей линии;
- корпуса электрооборудования;
- открытые проводящие части электроустановок;
- кабельные лотки;
- металлические трубы коммуникаций, входящих в здание: горячего и холодного водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения и т.п.;
- металлические части зданий и сооружений: каркасы, фермы, фундаменты и др.;
- металлические части централизованных систем вентиляции и кондиционирования;
- металлические оболочки, броня и экраны кабелей;
- технологическое оборудование.

ГЗШ размещается в отдельном шкафу в помещениях электрощитовой. Шину предусматривается выполнить медной. В ГЗШ предусмотрены отверстия для присоединения к ней проводников системы уравнивания потенциалов.

По опасности поражения людей электрическим током помещения санузлов, душевых, моечных относятся к помещениям с повышенной опасностью. В них выполняется система дополнительного уравнивания потенциалов, к которой должны быть присоединены:

- все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарного электрооборудования;
- сторонние проводящие части;
- доступные прикосновению металлические части строительных конструкций здания;
- нулевые защитные проводники, включая защитные проводники штепсельных розеток.

Для каждой промплощадки организуется самостоятельный контур заземления, который объединяется в общую сеть посредством провода заземления ВЛ-6 кВ, питающих КТП 6/0,4 кВ и РУ-6 кВ промплощадок от ТЭЦ.

Контур заземления промплощадок состоит из вертикальных электродов и горизонтальных соединителей. В качестве заземляющих вертикальных электродов

предусматривается соляной электрод производства ООО «Вольт-СПб» типа АС-6НВМ-Н-Удав. В качестве горизонтальных заземлителей (горизонтальных соединителей) принимается стальная оцинкованная катанка диаметром 12 мм.

Контуры заземлений КТП 6/0,4 кВ выполняются на расстоянии не более 1 м от края фундамента и закладываются на глубине не менее 0,5 м от поверхности земли. Соляные электроды закладываются на расстоянии не менее 1 м от края фундамента зданий.

Защита от вторичных проявлений молнии выполняется заземлением корпусов оборудования как установленного в зданиях, так и наружного. Внутри зданий в местах сближения любых протяженных металлоконструкций (трубопроводов) менее 10 см через каждые 30 метров должны быть предусмотрены перемычки.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным и наземным коммуникациям выполняется путем их присоединения на вводе в здание или сооружение к заземляющему устройству.

Защита от статического электричества выполняется заземлением технологического вентиляционного оборудования, трубопроводов и т.д. как установленного в зданиях, так и на наружных установках.

Для основных объектов ГОК на напряжении 0,4 кВ принята система заземления TN-C-S, в которой нейтраль источника питания глухо заземлена, нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем своем протяжении, начиная от шин ГРЩ.

Для всех электроустановок напряжением 6 кВ применяется сеть с изолированной нейтралью (IT).

Заземление элементов металлических опор ВЛ6 кВ выполняется в случаях, предусмотренных требованиями гл. 2.5 ПУЭ 7 издания.

Заземляющие устройства выполняются в соответствии с указаниями типового проекта 3.407-150 «Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6; 10; 20; 35 кВ».

11.2 Молниезащита

Молниезащита и защита от статического электричества выполняются в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений» СО 153-34.21.122-2003.

Здания, сооружения и наружные установки ГОК по устройству молниезащиты, в основном, относятся ко II категории (РД 34.21.122-87) и должны быть защищены от прямых ударов молнии, ее вторичных проявлений и заноса высокого потенциала через наземные и подземные металлические коммуникации.

Молниезащита КТП 6/0,4 кВ и РУ-6 кВ от прямых ударов молнии предусматривается путем присоединения контейнеров самих подстанций, выполненных из стали толщиной более 4 мм, к заземляющему устройству.

В качестве молниеприемника для объектов инфраструктуры ГОК применяется как металлическая кровля зданий, так и молниеприемная сетка, выполненная из стали круглой катанной Ø8 мм, уложенной на кровлю зданий на изолирующих прокладках. От молниеприёмника выполняются опуски из стали круглой катанной Ø8 мм. Опуски присоединяются при помощи качественного сварного соединения к заземляющему устройству.

Для заземления и молниезащиты непроходных кабельных эстакад предусматривается непрерывная цепь заземления с выводом к фундаментам.

На ВЛ-6 кВ с изолированным проводом СИП-3 предусмотрена установка устройства защиты изоляции проводов при грозовых перекрытиях в соответствии с нормативными рекомендациями по защите ВЛЗ 6-20 кВ от грозовых перенапряжений.

12 СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ, КЛАССЕ ПРОВОДОВ И ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ, КОТОРЫЕ ПОДЛЕЖАТ ПРИМЕНЕНИЮ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

12.1 Кабеле-проводная продукция

Для электроснабжения потребителей поверхности проектом предусматривается использование кабелей с медными жилами, а именно:

– для прокладки межплощадочных питающих кабельных линий на напряжение 6 кВ по эстакаде и в траншеях – силовой кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена, броня из круглых проволок из алюминиевого сплава, наружная оболочка из полимерной композиции, не содержащей галогенов, с алюмополимерной лентой поверх герметизированного экрана ПвКаПнг(А)2г-НФ;

– для прокладки межплощадочных питающих воздушных линий на напряжение 6 кВ по опорам – изолированный самонесущий провод типа СИП-3;

– для питания электропотребителей напряжением до 1 кВ находящихся во взрывоопасных зонах класса В-I, В-Iа, В-Iб, В-II и В-IIа, а также в пожароопасных помещениях П-I, П-II, П-IIа – силовой кабель с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, с поясной изоляцией из поливинилхлоридных лент, бронированный стальными оцинкованными лентами, с низким дымо и газовойделением типа ВБбШвнг-LS;

– для питания электропотребителей напряжением до 1 кВ находящихся во взрывоопасных зонах класса В-I, В-Iа, В-Iб, В-II и В-IIа, запитанных по 1 категории надёжности электроснабжения – силовой кабель с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, с поясной изоляцией из поливинилхлоридных лент, бронированный стальными оцинкованными лентами, огнестойкий типа ВБбШвнг-FRLS;

– для питания электропотребителей напряжением до 1 кВ, при отсутствии вероятности механического повреждения кабеля, и приборов освещения – силовой кабель с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, с низким дымо- и газовойделением типа ВВГнг(А)-LS;

– для питания аварийный приборов освещения и противоаварийных систем, запитанных по 1 категории надёжности электроснабжения – силовой кабель с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, огнестойкий типа ВВГнг-FRLS;

– для монтажа силовых цепей внутри распределительных щитов – провод повышенной гибкости, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката типа ПуГВ.

12.2 Осветительная арматура

В качестве источников света в производственных зданиях промплощадок используются светодиодные лампы. Тип и исполнение светильников принимаются в соответствии с характером производств и условиями окружающей среды.

В качестве источников света для уличного освещения используются уличные светильники и прожекторы со светодиодными лампами. Светильники устанавливаются на стенах зданий с помощью кронштейнов. Включение (отключение) уличного освещения осуществляется автоматически от астрономического реле.

Осветительные сети выполняются кабелями с медными жилами в поливинилхлоридной изоляции и оболочке, не распространяющей горения, с низким дымо- и газовыделением.

Кабели выбраны по длительному току нагрузки, проверены по условиям соответствия допустимого тока установкам защитных аппаратов, выполнения автоматического защитного отключения питания и потерям напряжения.

13 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ РАБОЧЕГО И АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Освещённость производственных помещений и производственной площадки принята в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и технологическими заданиями.

В производственных зданиях проектом предусматриваются следующие виды освещения:

- рабочее;
- аварийное эвакуационное (для эвакуации людей, освещения зон с повышенной опасностью и освещение больших площадей – антипаническое освещение);
- аварийное резервное;
- световые указатели (знаки безопасности) – установлены над каждым эвакуационным выходом, на пути эвакуации, в местах размещения первичных средств пожаротушения, местах размещения средств экстренной связи, а также в местах постов медицинской помощи;
- ремонтное, принято на напряжение 36 В.

Рабочее освещение предусматривается для всех помещений зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта. Для помещений, имеющих зоны с разными условиями естественного освещения и различными режимами работы, предусматривается раздельное управление освещением таких зон.

Управление рабочим освещением предусматривается с помощью автоматических выключателей (расположенных в щите рабочего освещения), выключателями местного освещения и устройствами кратковременного включения.

Управление освещением местными выключателями предусматривается только для отдельных закрываемых помещений, а также для производственных площадок и участков, не являющихся проходными и посещаемыми обслуживающим их персоналом эпизодически.

Управление освещением с помощью устройств кратковременного включения предусматривается для лестничных клеток, которые имеют естественное освещение.

Аварийное эвакуационное освещение предусматривается:

- в коридорах и проходах по маршруту эвакуации;
- в местах изменения (перепада) уровня пола или покрытия;
- в зоне каждого изменений направления маршрута эвакуации, при пересечении проходов и коридоров, на лестничных маршах;
- перед каждым эвакуационным выходом;
- перед каждым пунктом медицинской помощи;

– в местах размещения средств экстренной связи и других средств, предназначенных для оповещения о чрезвычайных ситуациях;

– в местах размещения первичных средств пожаротушения;

– в местах размещения плана эвакуации.

Управление аварийным освещением зданий предусматривается из щитов аварийного освещения с помощью автоматических выключателей. Щиты аварийного освещения устанавливаются в электрощитовых помещениях. Приборы аварийного освещения предусмотрены постоянного действия.

От сети аварийного освещения также предусматривается питание светильников у входов в здания.

Аварийное резервное освещение предусматривается в помещениях, в которых перерыв рабочего освещения может вызвать гибель или травмирование людей, вызов взрыва или пожара в помещении, длительное нарушение работы технологического оборудования.

Резервное освещение используется для целей эвакуационного освещения, при этом расчёт резервного освещения произведён по требованиям эвакуационного освещения: минимальная освещённость эвакуационного освещения составляет не менее 10% нормируемой освещённости, но не менее 15 лк; минимальная продолжительность освещения не менее 1 часа; нормируемая освещённость эвакуационного освещения достигается не более чем через 0,5 секунд после нарушения питания рабочего освещения.

Световые указатели устанавливаются:

– над каждым эвакуационным выходом;

– на путях эвакуации;

– для обозначения поста медицинской помощи;

– для обозначения мест размещения первичных средств пожаротушения;

– для обозначения мест размещения средств экстренной связи и других средств, предназначенных для оповещения о чрезвычайной ситуации.

Ремонтное освещение предусматривается в электрощитовых помещениях, в вентиляционных камерах, в индивидуальных тепловых пунктах.

Питание рабочего освещения предусматривается по III категории электроснабжения. Для питания приборов освещения предусматривается установка в электрощитовых помещениях щитов освещения.

Питание аварийного освещения выполняется непосредственно от проектируемых и существующих распределительных устройств ТП 6/0,4 кВ. Для питания приборов освещения предусматривается установка в электрощитовых помещениях щитов аварийного освещения. Щиты аварийного освещения получают питание по двум линиям, причём устройство АВР

выполняется на ВРУ (для зданий, запитанных по I категории надёжности) или непосредственно в щите аварийного освещения (для зданий, запитанных по II категории надёжности). При отсутствии в здании второго независимого ввода (для зданий, запитанных по III категории надёжности) в качестве независимого источника электроснабжения приборов аварийного освещения используются встроенные аккумуляторные батареи с продолжительностью работы 2 часа.

Для освещения карт выщелачивания предусмотрено рабочее освещение с помощью передвижных осветительных дизель-генераторных установок. В состав осветительной установки входит гидравлическая телескопическая опора, изготовленная из стальной квадратной трубы, высотой 9 м в развернутом положении, 4 металлогалогеновых прожектора - по 1 кВт каждый и дизель-генератора мощностью 8,8 кВт. Освещение осуществляется прожекторами UMS 1000H с металлогалогеновыми лампами HQI-TS Osram мощностью 1000 Вт каждая.

14 ОПИСАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ И РЕЗЕРВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В качестве резервного источника электроснабжения потребителей РММ на промплощадке РСХ принимается существующая дизель-генераторная установка на напряжение 0,4 кВ.

Мощность ДГУ принимается для покрытия нужд электропотребителей 1 и 2 категории, и устанавливаются в непосредственной близости от КТП 6/0,4 кВ.

Максимальное время работы электрооборудования при питании от ДГУ принимается 24 часа – время восстановления питания электроснабжения от ТЭЦ.

Принимаемые ДГУ являются полностью готовой конструкции, с устройством всей необходимой автоматики. Дополнительные решения по автоматизации настоящим проектом не предусматриваются.

В качестве резервного источника электроснабжения потребителей I категории Здания ремонта конвейеров на промплощадке карт выщелачивания принимается ИБП на напряжение 0,4 кВ.

15 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В качестве мероприятий по электроснабжению взаимно резервируемых и ответственных потребителей является:

- подключение взаимно резервируемых потребителей к разным секциям ВРУ;
- питание особо ответственных потребителей от секций АВР и секции панелей средств противопожарных устройств;
- подключение цепей управления, сигнализации, защит, оперативной блокировки, автоматики, приводов выключателей 6 кВ, приводов вводных и секционных выключателей РУ-0,4 кВ в КТП и РУ-6 кВ к ШСН. Шкаф собственных нужд имеет устройство АВР на вводе и укомплектован аккумуляторной батареей;
- прокладка взаимно резервируемых кабелей по разным независимым кабельным трассам.

Приложение 1

Технические условия на присоединение к электрическим сетям

nordgold



«УТВЕРЖДАЮ»
Уполномоченный представитель
ООО «Нерюнгри-Металлик»
Румаков С.Г.
2022г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на подключение к электрическим сетям по проекту:
«Проект увеличения объема переработки Горно-обогатительного комбината «Гросс»
до 26 млн тонн руды в год. 1 этап строительства».

№ п/п	Наименование показателя	Требования
1	Основание на выдачу ТУ	Заявка ООО «СПб-Гипрошахт» для выполнения ПД «Проект увеличения объема переработки Горно-обогатительного комбината «Гросс» до 26 млн тонн руды в год»
2	Дата выдачи ТУ	11.05.2022
3	Максимальная подключаемая мощность. (дополнительно к проектным мощностям проекта на 12 млн тонн руды)	Здание главного корпуса ЗИФ – 3000 кВт Здание насосной станции растворов – 3880 кВт Здание сборки конвейеров – 250 кВт Здание ремонтно-механических мастерских – 415 кВт
4	Категория надежности электроснабжения	Здание главного корпуса ЗИФ – I Здание насосной станции растворов – I Здание сборки конвейеров – III Здание ремонтно-механических мастерских – III
5	Точки подключения к электрическим сетям	Здание главного корпуса ЗИФ – РУ-6кВ «ЗИФ, яч. №№6,11»; Здание насосной станции растворов – РУ-6кВ «ЗИФ, яч. №№4,14»; Здание сборки конвейеров – опора №11 ВЛЗ-6кВ «Карты выщелачивания»; Здание ремонтно-механических мастерских – КТП-2500/6/0,4 «РХ» РУ-0,4 кВ
6	Требования к диспетчеризации	Для существующего оборудования и для вновь проектируемого оборудования предусмотреть автоматизированную систему оперативно-диспетчерского управления электроснабжением (АСДУЭ). Целью которой является контроль и управление устройствами электроснабжения месторождения «ГРОСС» ООО «Нерюнгри-Металлик». (выбор оборудования дополнительно согласовать с заказчиком).
7	Требования к учету электроэнергии	Предусмотреть технический учет в проектируемых РП и КТП, с последующей интеграцией в систему АСДУЭ. (выбор оборудования дополнительно согласовать с заказчиком).
8	Согласование	Проект согласовать с отделом Главного энергетика месторождения «ГРОСС» ООО «Нерюнгри-Металлик»
9	Заземление и молниезащита	Выполнить в соответствии с ПУЭ, СО 153-34.21.122-2003 и руководящими указаниями с использованием активных соляных электродов. Выполнить мероприятия по объединению вновь проектируемых заземляющих устройств с существующими, с целью приведения сопротивления заземляющих устройств месторождения «ГРОСС» к требованиям НТД. (выбор оборудования дополнительно согласовать с заказчиком)
10	Дополнительные требования	1. На промплощадке «ЗИФ»: 1.1 В Главном корпусе «ЗИФ» (реконструкция) предусмотреть двухсекционное РУ-6кВ и двухтрансформаторную ТП 6/0,4 кВ; 1.2 Предусмотреть переподключение существующей 2КТП-2500 кВА 6/0,4 кВ Главного корпуса «ЗИФ» на новое РУ-6кВ; 2. На промплощадке «Карты выщелачивания»: 2.1 Для электроснабжения насосной станции предусмотреть новую линию электропередачи 6 кВ от РУ-6кВ «ЗИФ»; 2.2 Комплектную трансформаторную подстанцию киоскового типа 6/0,4 кВ у Здания сборки конвейеров; 3. Требования к комплектным распределительным устройствам КРУ-6 кВ: 3.1 Воздушная изоляция с вакуумными выключателями; 3.2 С выкатными элементами и верхними сборными шинами; 3.3 Тип релейной защиты – микропроцессорный серии Sepam 1000+ (не ниже 40), с функциями направленных защит; 3.4 Наличие защиты от дуги в отсеках сборных шин; отсеках кабельного подключения; отсеках коммутационной аппаратуры; 3.5 Наличие механических и электрических блокировок, в том числе наличие блокировки заземления сборных шин.

		4. Силовые трансформаторы предусмотреть сухие с литой изоляцией. Для защиты от перегрева сухие трансформаторы укомплектовать блоком контроля температуры. 5. Для передачи электроэнергии воздушными линиями электропередачи напряжением 6 кВ применить провод СИП-3; 5.1 Вновь проектируемые воздушные линии электропередач выполнить на стальных опорах. 6. Для передачи электроэнергии кабельными линиями электропередачи напряжением 6 кВ применить кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена; 7. В качестве источников света использовать светодиодные светильники и прожекторы
11	Порядок обслуживания электроустановки	Согласно акту раздела границ эксплуатационной ответственности
12	Срок действия ТУ	3 года

Главный энергетик
ООО Нерюнгри-Металлик



Фазлыев Р.Р.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных				