

ООО «Полевой»

**Заказчик:** АО "ФОСФОХИМ"

**Объект:** Цех по производству медных анодов

**Адрес:** 445007, РФ, Самарская область, г. Тольятти, ул. Новозаводская, 2Д

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

**524\_20-ИОС1**

**Том 5.1**

Тольятти, 2023



ООО «Полевой»

**Заказчик:** АО "ФОСФОХИМ"

**Объект:** Цех по производству медных анодов

**Адрес:** 445007, РФ, Самарская область, г. Тольятти, ул. Новозаводская, 2Д

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

**524\_20-ИОС1**

**Том 5.1**

Главный инженер проекта

Трофимова Е.В.

Технический директор

Муллин И.А.

Тольятти, 2023





**Список исполнителей**

<b>ФИО</b>	<b>Должность</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Чугунова В.В.	Главный специалист		04.2023
Баранникова С.А.	Инженер-проектировщик		04.2023
Трофимова Е.В.	ГИП		04.2023

## Оглавление

а) характеристику источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования; .....	3
б) обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются); .....	4
в) сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности	5
г) требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии; .....	6
д) описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах; .....	7
е) описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения; .....	8
ж) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование; .....	9
ж_1) описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов; .....	10
з) сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов; .....	10
и) решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения; .....	10
к) перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите; .....	11
л) сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства; .....	15
м) описание системы рабочего и аварийного освещения; .....	16
н) описание дополнительных и резервных источников электроэнергии; .....	17
о) перечень мероприятий по резервированию электроэнергии; .....	18
о_1) перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование .....	18
Таблица регистрации изменений .....	19

**а) характеристику источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования;**

Согласно техническим условиям №253/11-ТУ от 10.09.2021 на подключение к сетям электроснабжения проектируемого цеха, источником питания принята ГПП-2 «Фосфор» 110/6кВ (яч.107 Ис.ш., яч.339 IIIс.ш., РУ-6кВ, (опосредованно через РУ-6кВ РП-27 ООО «Химзавод»), расположенная на территории ООО—«Химзавод». Подключение осуществляется 2-мя кабельными линиями напряжением 6кВ.

Категория электроснабжения II.

Электроснабжение зданий и сооружений цеха по производству медных анодов выполняется от проектируемой встроенной трансформаторной подстанции 2КТП-6/0,4 1250кВА.

Подключение осуществляется 2-мя кабельными линиями 2КЛ-6кВ от существующих ячеек РУ-6 кВ РП-27.

Подключение потребителей цеха по производству медных анодов осуществляется 2-мя взаиморезервируемыми кабельными линиями.

В качестве резервного источника питания для потребителей I кат. предусмотрена установка ДГУ 375кВА/ 300кВт контейнерного типа.

Дополнительное резервное питание от ДГУ предусмотрено для ВРУ-2.

При пропадании питания по обоим вводам происходит отключение части потребителей и включение ДГУ.

Коммерческий учет предусматривается на стороне 6кВ в РУ-6кВ, выполняется сетевой организацией.

**б) обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются);**

Проект выполнен на основании:

- технического задания на разработку документации;
- действующих нормативно-технических документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей.

Распределение электрической энергии по проектируемому зданию выполняется по радиальной схеме электроснабжения.

При разработке схемы электроснабжения учтены технологические требования обеспечения электроэнергией потребителей в зависимости от категорий по бесперебойности электроснабжения. Данный вариант построения сети электроснабжения с использованием современных средств автоматического управления обеспечивает высокую надежность и бесперебойность питания.

Для электроснабжения производственного цеха применяется 2-х трансформаторная подстанция с сухими трансформаторами.

Электропитание потребителей цеха осуществляется от ВРУ-1, ВРУ-2.

От разных секций шин ВРУ-1 питается ВРУ-2 при помощи 2-х кабельных линий расчетного сечения. ВРУ-1 состоит из 2-х секций, с устройством АВР. ВРУ-2 состоит из 3-х секций (3-я секция с дополнительным питанием от ДГУ), с устройством АВР. Секции ВРУ изготавливаются по индивидуальному заказу.

Для питания особо важных электропотребителей на время запуска ДГУ предусматривается питание через ИБП. ИБП устанавливается в помещении электрощитовой на отм. +3.600 пом 2.10.

Автоматические выключатели ВРУ (для подключения вентиляционного оборудования, которое необходимо отключить при пожаре) оснащены независимыми расцепителями. Эти устройства автоматически отключают электропотребителей при подачи на них сигнала «Пожар». Установка ВРУ предусматривается в электрощитовых, ВРУ-1 (размещено в пом. 203) и ВРУ-2 (размещено в пом. 210).

Электрические щиты должны быть максимально укомплектованы электрическими аппаратами. Резерв аппаратов в каждом щите не менее 10%.

Трассы от трансформаторов до вводно-распределительного устройства (ВРУ-1) выполняются кабельными линиями.

Схемы однолинейные принципиальные ВРУ приведены на листах 3-4 графической части.

Соединения и муфты на кабеле внутреннего и наружного электроснабжения допустимы строго в соответствии с требованиями ПУЭ.

Для обслуживания оборудования и кабельных сетей дополнительные штаты не предусматриваются.

**в) сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности;**

Основными потребителями электрической энергии являются производственные и технологические нагрузки. Расчет нагрузок приведен на л. 1.1-1.2 графической части.

Производственного корпуса и инженерно-технических сооружений:

ВРУ-1 Рабочий режим ввод 1:  $P_p = 773,01$  кВт

ввод 2:  $P_p = 765,21$  кВт

ВРУ-1 Аварийный режим:  $P_p = 1230,57$  кВт

Суммарная расчетная мощность проектируемых потребителей составляет  $P_p = 1230,57$  кВт;

$\cos \varphi = 0,95$ .

Напряжение – 380/220 В,

Годовой расход электроэнергии, согласно режиму работы  $W = 9223275,0$  кВт\*ч.

**г) требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии;**

В соответствии с ПУЭ все потребители электроэнергии делятся на категории. Большинство потребителей относятся ко второй и первой категории по надежности и бесперебойности электроснабжения.

К потребителям I категории относятся: противопожарное оборудование и автоматика системы контроля загазованности.

К потребителям I категории, подключенным дополнительно от ДГУ, относятся: часть потребителей бойлерной, компрессорной, сухой градирни, насосное оборудование оборотного водоснабжения «чистого цикла».

К потребителям I категории особой группы относятся: аварийное освещение, автоматика технологического оборудования печи и анодозаливной карусели.

Все остальные электроприемники относятся к II категории по обеспечению надежности электроснабжения.

Для обеспечения I категории в ВРУ-2 предусмотрено на вводе устройство АВР на 3 ввода (от ТП секция 1, от ТП секция 2, от ДГУ секция 3).

При аварии основных вводных фидеров, ДГУ должна обеспечивать питанием следующие электроприемники: 1 - потребители I категории; 2 — потребители I категории особой группы (питание через ИБП).

Согласно ГОСТ 32144-2013, в условиях нормальной эксплуатации допускаются:

- отклонения частоты в синхронизированных системах электроснабжения, не превышающие  $\pm 0,2$  Гц;
- положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии, не превышающие 10% номинального или согласованного значения напряжения.

Для обеспечения рационального расходования электроэнергии в проекте предусматриваются современные технические средства: высокоэффективные двигатели, электронная пускорегулирующая аппаратура.

Выбор сечения линий производится по потере напряжения, потеря напряжения от РУ-0,4кВ КТП до наиболее удаленного светильника не превышает 7,5%. Потери напряжения от ВРУ здания до наиболее удаленных светильников составляют не более 3%, а до прочих потребителей - не более 4%.

**д) описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах;**

В рабочем режиме питание электроприемников осуществляется с 2-х секций шин трансформаторной подстанции. В аварийном режиме осуществляется автоматическое отключение аварийного ввода и переход на рабочий ввод посредством устройства АВР в ВРУ-1 (ВРУ-2). При аварии основных вводных фидеров, ДГУ должна обеспечивать питанием следующие электроприемники: 1 - Потребители 1 категории; 2 — Потребители 1 категории особой группы (питание через ИБП).

На время запуска ДГУ шкаф ШР-ИБП получает питание от источника бесперебойного питания (ИБП).

На розеточных группах в распределительных щитах устанавливаются устройства защитного отключения в соответствии с требованиями п.7.1.71-7.1.82 ПУЭ.

Прокладка распределительных сетей и сетей рабочего освещения выполняется медным кабелем типа ВВГнг(А)-LS в лотках, в трубах ПВХ и по стенам. Отметку установки и количество розеток согласовать с Заказчиком на стадии Р.

Пересечения кабельных трасс с трубопроводами и коммуникациями и параллельная прокладка с ними должна выполняться в соответствии с требованиями п.2.1.56 и п.2.1.57 действующих ПУЭ.

Для подключения противопожарного оборудования предусматривается установка панели противопожарных устройств. Панель ППУ подключена через отдельный шкаф АВР, АВР подключен от верхних губок вводных автоматов ВРУ-1. Панели ППУ и АВР должны иметь боковые стенки для противопожарной защиты, установленной в них аппаратуры.

Кабели для питания систем противопожарной безопасности выполняются кабелем ВВГнг(А)-FRLS и прокладываются отдельно от остальных кабелей.

Электроподключение кранового оборудования осуществляется при помощи троллейных стальных шинопроводов закрытого типа.

Питание кранового оборудование осуществляется от автоматических выключателей с временем срабатывания не более 0,2с.

**е) описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения;**

Для снижения реактивной мощности проектом предусматривается компенсация реактивной мощности при помощи установки конденсаторных установок.

Для ВРУ-1 предусмотрена установка УКРМ 200кВар (для секции I) и УКРМ-200 кВар (для секции II).

Для ВРУ-2 предусмотрена установка УКРМ 100кВар (для секции I) и УКРМ-100 кВар (для секции II).

См. расчет нагрузок л.1.1-1.6.

Выбранные УКРМ устанавливаются в электрощитовых, где размещены ВРУ.

Система компенсации реактивной мощности (УКРМ) должна состоять из полностью автоматизированных компенсаторов заводской сборки с многофункциональными приборами контроля.

Для восстановления питания потребителей при отключении рабочего источника питания предусмотрено устройство автоматического включения резерва (АВР), реализованное на базе автоматических выключателей с моторными приводами (на стороне 0,4кВ).

**ж) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование;**

Для обеспечения рационального расходования электроэнергии в проекте предусматриваются современные технические средства:

- рациональное построение электрических сетей по конфигурации, длинам линий электропередачи с учетом размещения оборудования;
- выбор параметров электрических сетей таким образом, чтобы независимо от режима работы и места присоединения электроприемников к сети и на их зажимах выдерживались нормируемые ГОСТ отклонения напряжения;
- снижение неравномерности нагрузки фаз электрической сети;
- применение светодиодных светильников исполнения с наибольшей световой отдачей;
- выбор осветительных приборов (ОП) с наиболее целесообразным светораспределением и размещением ОП по нормируемому соотношению расстояния между ними и высотой их установки;
- соблюдение дисциплины отключения осветительных приборов;
- применение их рационального размещения и сочетания;
- управление наружным освещением по таймеру или фотореле;
- применение установок компенсации реактивной мощности.

**ж\_1) описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов;**

Согласно ТУ счетчики коммерческого учета установлены в ЗРУ-6кВ на стороне 6кВ.

Размещение счетчиков технического учета предусматривается в проектируемом ВРУ-1, на стороне 0,4кВ.

Для коммерческого учета установку счетчиков предусматривает сетевая организация. Устанавливаемые счетчики должны отвечать требованиям ТУ.

Для технического учета предусмотрены счетчики Меркурий 230 ART.

Данные счетчики электроэнергии являются многофункциональными и предназначены для одно или двунаправленного учета активной и реактивной электрической энергии и мощности в трехфазных 3х или 4х проводных сетях переменного тока через измерительные трансформаторы или непосредственно с возможностью тарифного учёта по зонам суток.

**з) сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов;**

Для питания объекта предусматривается встроенная 2-х трансформаторная подстанция с трансформаторами с сухой изоляцией мощностью 2х1250 кВА типа ТСЗ. Нагрузка на 1 трансформатор  $S_{p1}=811,19\text{кВА}$ , нагрузка на 2 трансформатор  $S_{p2}=803,0\text{кВА}$ . Вводные автоматические выключатели выбраны с учетом максимальной перегрузочной способности трансформаторов с масляной изоляцией  $K_p=1,2$ .

**и) решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения;**

Перечисленные технические решения данным проектом не предусматриваются.

**к) перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите;**

Молниезащита и заземление объекта выполнены на основании технического задания заказчика, архитектурно-строительных чертежей, заданий смежных отделов и РД 34.21.122-87.

Объект находится в Самарской области, город Тольятти.

Среднегодовая продолжительность гроз: 40-60ч.

Удельная плотность ударов молнии в землю:  $n$ - 4км.кв/год.

Расчет молниезащиты:

Исходные данные:

Здание основного корпуса имеет 2 степень огнестойкости.

Ожидаемое количество  $N$  поражений молнией в год равно:

$$N = [(S+6 \cdot h) \cdot (L+6 \cdot h) - 7 \cdot 7 \cdot h \cdot h] \cdot n \cdot 10^{-6} = [(42,0\text{м} + 6 \cdot 15,4\text{м}) \cdot (72,0\text{м} + 6 \cdot 15,4\text{м}) - 7,7 \cdot 15,4\text{м} \cdot 15,4\text{м}] \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,04$$

Где:  $L$ - длина здания, 72,0м

$S$ - ширина здания, 42,0м

$h$ - высота здания, 15,4м

$n$ - среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности, 2 удара

В соответствии с табл.1 РД 34.21.122-87:

- здание основного корпуса необходимо обеспечить III-ей категорией молниезащиты.

- в качестве молниеприемника используется металлические конструкции каркаса кровли. К системе молниезащиты присоединить сваркой все металлические конструкции кровли и молниеотводы (для защиты механизмов), расположенные на кровле;

- каркас соединить с токоотводами, токоотводы соединить с заземлителями. Токоотводами служат круглая сталь  $d=8\text{мм}$ . Токоотводы проложить вдоль колонн до отм +0,700, далее по фасаду здания. Токоотводы выполнить по фасаду с шагом не более 20м.

- молниезащита продувочных свечей выполняется молниеприемной мачтой.

В качестве горизонтального заземлителя использовать горячеоцинкованную стальную полосу 4x40 мм проложенную в земле на глубине 0,7 м. В технических помещениях (электрощитовая, венткамера и т.д.) на отм. +0,25м от уровня чистого пола выполнить внутренние контуры (полосовая сталь 4x40мм) заземления системы уравнивания потенциалов, с последующим их присоединением к наружному контуру

заземления.

Выступающие металлические трубы присоединяются к системе молниезащиты при помощи металлических прутков круглого сечения, с диаметром не менее 8мм, соединение прутков выполняется сваркой.

Заземление электрооборудования, труб, лотков и т.д. выполнить согласно схемы приведенной на листе 13 графической части проекта.

Согласно расчетов принимаем к установке 10 вертикальных заземлителей, длина горизонтального заземлителя 240.00 м.

Согласно п.2.22. Защита от заноса высокого потенциала по подземным коммуникациям осуществляется присоединением их на вводе в здание или сооружение к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

Требования по безопасному обслуживанию электрооборудования определялись нормативными документами:

- Правила устройств электроустановок ПУЭ 2008 г. шестое и седьмое издание;
- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей ПТЭ 2001 г.

Повторный контур защитного заземления в помещениях электрощитовых, венткамер, бойлерной, рессиверной выполняется с помощью стальной полосы. Наружный контур заземления объединяется с горизонтальным внутренним контуром не менее чем в 2-х местах.

Проводники защитного заземления, в т.ч. и шины, имеют цветовое обозначение в виде чередующихся желто-зеленых полос. В качестве главных заземляющих шин приняты шина РЕ ВРУ-1 и РЕ ВРУ-2, установленные в электрощитовых. Главные заземляющие шины объединены между собой.

Распределительные сети объекта выполнены с системой типа TN-C-S с глухо-заземленной нейтралью, где нулевой рабочий (N) и нулевой защитный проводники (РЕ) прокладываются отдельно во внутренней части здания.

Заземление распределительных щитов выполняется отдельной РЕ- жилой питающих кабелей от ВРУ-0,4 кВ.

На вводе в здание выполнить систему уравнивания потенциалов согласно требованиям п.7.1.87 ПУЭ путем объединения следующих проводящих частей к ГЗШ:

- основной (магистральный) защитный проводник;
- основной (магистральный) заземляющий проводник;
- стальные трубы коммуникаций зданий;

- металлические части строительных конструкций, молниезащиты, системы отопления, вентиляции и т.д.

Сопrotивление повторного контура заземления не нормируется согласно требованиям п.1.7.61 ПУЭ.

Заземление и зануление кранового оборудования выполняется в соответствии с требованиями гл. 1.7 ПУЭ. Заземление кранового оборудования осуществляется по системе TN-C-S (с разделенным нулевым и защитным проводниками). Рельсы кранового пути соединены на стыках перемычками, одна с другой для создания непрерывной электрической цепи. Проектом предусмотрено присоединение подкрановых путей к контуру заземления.

#### Насосная станция с резервуарами и градирнями оборотного водоснабжения

Молниезащиту насосной выполнить, используя молниеприемные стержни  $h=4\text{м}$ . Молниеприемные стержни (2шт.) прикрепить на верхнюю часть каркас градирни, установленной на насосной. В качестве токоотводов использовать пруток-катанка горячеоцинкованная диаметром 8 мм. В качестве горизонтального заземлителя использовать стальную полосу 4x40 мм проложенную в земле на глубине не менее 0,5 м. Контур заземления расположить на расстоянии не менее 1,0 м от фундамента здания и соединить с контуром заземления блочно-модульной котельной.

#### Блочно-модульная котельная

Молниезащиту котельной выполнить молниеприемником  $h=1\text{м}$ , закрепленным на верху мачты. Молниеприемник присоединить к конструкции мачты при помощи прутка 8мм в двух местах.

Заземление котельной выполнить из горизонтального наружного контура (сталь полосовая горячеоцинкованная 4x40мм) и вертикальных заземлителей (сталь угловая 50x50x5мм,  $L=3,0\text{м}$ ), соединенных между собой. Горизонтальный заземлитель проложить на глубине не менее 0,5м.

### Сухая гадирня

Для молниезащиты здания сухой гадирни используются металлические конструкции каркаса здания. Соединение необходимо выполнить приваркой полосы 4x40мм по месту.

Оборудование на кровле защитить молниеприемниками Н=3м, закрепленными на ограждении. Молниеприемники присоединить к конструкции мачты при помощи прутка  $\varnothing 8$ мм в двух местах.

В качестве горизонтального заземлителя использовать стальную полосу 4x40 мм проложенную в земле на глубине не менее 0,5 м. Контур заземления расположить на расстоянии не менее 1,0 м от отмостки фундамента здания.

### ДГУ (дизель-генераторная установка)

Для молниезащиты ДГУ используются металлические конструкции каркаса здания. Соединение необходимо выполнить приваркой полосы 4x40мм по месту.

Заземление ДГУ выполнено из горизонтального наружного контура (сталь полосовая горячеоцинкованная 4x40мм) и вертикальных заземлителей (сталь угловая 50x50x5мм, L=3,0м), соединенных между собой. Горизонтальный заземлитель проложен на глубине не менее 0,5м. Контур заземления расположить на расстоянии не менее 1,0 м от отмостки фундамента.

**л) сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства;**

Сеть освещения выполняется трехпроводной линией согласно требованиям п.7.1.36 ПУЭ.

Осветительная сеть выбрана по токовым нагрузкам и проверена по допустимой потере напряжения. Защита осветительных сетей от токов КЗ выполняется автоматическими выключателями.

Степень защиты оболочки электрооборудования и светильников выбраны с учетом окружающей среды.

Магистральные и групповые сети выполняются кабелями с негорючими и не поддерживающими горения изоляцией ВВГнг(A)-LS и оболочкой, прокладываемых проектируемых лотках, кабель-каналах, в металлических и ПВХ трубах. Сети питания систем противопожарных защит и аварийного освещения выполняются кабелем ВВГнг(A)-FRLS.

Кабельные линии систем противопожарной защиты и системы аварийного освещения должны выполняться огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке по категории А по ГОСТ Р МЭК 60332-3-22 с низким дымо- и газовыделением. Кабели систем противопожарной защиты, аварийного освещения должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону.

Проходы кабелей через стены и перекрытия защитить стальной трубой в соответствии с требованиями п.2.1.58 ПУЭ. Прокладка кабелей через противопожарные перегородки защищается огнестойкой мастикой с пределом огнестойкости не хуже, чем у стены, через которую осуществляется прокладка.

Прокладка сети аварийного (эвакуационного) освещения выполняется отдельно (по разных трассах, в разных трубах) от сетей рабочего освещения и линии 0,4 кВ согласно требованиям, п.2.1.66 и п.6.1.16 ПУЭ.

Минимальные допустимые степени защиты оболочек электрических аппаратов, приборов, шкафов и сборок зажимов для: электрощитовой применяются со степенью защиты не ниже IP30, вне электрощитовой применяются со степенью защиты не ниже IP31, в пожароопасных помещениях – не ниже IP44.

**м) описание системы рабочего и аварийного освещения;**

Освещение выполнено с соблюдением требований СП 52.13330.2016 "Естественное и искусственное освещение" и других нормативных документов.

Напряжение рабочего и аварийного освещения ~ 220/380В.

При организации освещения (при монтаже соединений) строго соблюдать требования п.2.1.21 ПУЭ (винтовые, болтовые сжимы и т.п.). Электроосвещение корпуса выполнено на базе светодиодных светильников.

В помещениях объекта предусмотрены следующие виды освещения: рабочее, аварийное, дежурное.

Аварийные светильники предусматриваются работающими одновременно со светильниками рабочего освещения. Аварийное освещение подключается со щита ЩАО, запитанного от ДГУ. При нарушении электроснабжения основного источника питания щита ЩАО, на время запуска ДГУ аварийные осветительные приборы питаются от источника бесперебойного питания (ИБП).

В помещениях с «мокрыми процессами», комнатах уборочной техники, с/узлы установить светильники закрытого типа со степенью защиты IP54.

Общее равномерное освещение выполняется следующими светильниками:

Электроосвещение производственной части выполнено на базе светодиодных светильников типа ЭСС-Road 200 200Вт, IP54, с дополнительной системой охлаждения (Тэксплатац.= +75 градусов) ф. ГК «ЭнергоСпецСтрой» (или аналог);

В технических помещениях предусмотрены светильники со светодиодными источниками света ЭСС-MODUL 35, ЭСС-MODUL 45 со степенью защиты IP54, ф. ГК «Энергоспецстрой» или аналог.

В помещениях санузлов и уборных предусмотрены светильники со светодиодными источниками света ЭСС-MODUL 15, со степенью защиты IP54, подвесного исполнения, ф. ГК «Энергоспецстрой» или аналог.

В помещениях для персонала, комнате для приема пищи и гардеробе предусмотрены светильники со светодиодными источниками света ЭСС-Office 18, со степенью защиты IP54, накладного исполнения, ф. ГК «Энергоспецстрой» или аналог.

Над входами предусмотрены светильники со светодиодным источником света ф. ГК «Энергоспецстрой» ЭСС-НПБ, 12Вт, 5000К, IP65 (или аналог).

Уличное освещение выполнено:

по фасаду здания светодиодными прожекторами ф. Navigator (или аналог) с шагом установки не более 12м;

Количество и тип светильников определить расчетом в зависимости от требуемой освещенности в соответствии со СП52.13330.2016 и ТЗ Заказчика. Типы светильников и их количество уточнить и согласовать на стадии Р с Заказчиком в соответствии с назначением помещений, характеристикой среды и освещенностью помещений.

Управление освещением производственных участков осуществляется от выключателей, установленных по месту.

Управление освещением остальных помещений — от выключателей, расположенных у входов в эти помещения.

Управление наружным освещением выполняется в автоматическом режиме (на базе астрономического таймера).

Выключатели устанавливаются на высоте 1,5м от уровня пола.

#### **н) описание дополнительных и резервных источников электроэнергии;**

В качестве дополнительных источников электроэнергии предусмотрено: аварийная дизельная электростанция 0,4 кВ (ДГУ) мощностью 300 кВт полностью автоматизированная, степень автоматизации установки – 1 по ГОСТ 14228-80. А так же для систем аварийного освещения, охранно-пожарной сигнализации, потребителей 1 особой категории надежности в качестве независимого источника питания используются источники бесперебойного питания (ИБП) со встроенными аккумуляторными батареями. ДГУ открытого исполнения, тип АД-300С-Т400-1РНМ16-ПОЖ (или аналог), размещается в блок-контейнере.

Дизель-генераторная установка поставляется с баком объемом 614л, для дизельного топлива, встроенным в раму основания.

Помещение ДГУ оборудуется системой порошкового пожаротушения.

Система выхлопа с изоляцией и монтаж глушителя выполнен на крыше ДГУ.

Емкость, мощность и марка ИБП будут выбраны на стадии разработки рабочей документации.

**о) перечень мероприятий по резервированию электроэнергии;**

Электроснабжение цеха по производству медных анодов принято двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями с установкой на вводе ВРУ-1 автоматического ввода резерва АВР.

Для потребителей I категории надежности и I особой категории надежности (подключенные через ИБП) при пропадании питания по одному из вводов электроприемники переключаются на другой ввод автоматически через АВР, ДГУ переходит в режим готовности. При пропадании питания по обоим вводам формируется сигнал на запуск ДГУ, АВР переходит на 3 ввод – питание от ДГУ.

**о\_1) перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование**

Аварийная и технологическая бронь данным комплектом не предусматривается.

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов (страниц) в док.	№ док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

**Сводная таблица расчета нагрузок КТП**

N п/п.	Наименование электроприемников	ед. изм	кол.	Руд, кВт/ед	Руст, кВт	Kс	cosφ	tgφ	Ррасч, кВт	Qр, кВАр	Sp, кВА	Ip, А
<b>Трансформатор N1</b>												
1	ВРУ1, ввод 1	шт	1	891,51	891,51	0,87	0,95	0,32	773,01	245,96	811,19	1 204,69
	<b>Тр-р N1:</b>				891,51	0,87	0,95	0,32	773,01	245,96	811,19	1 204,69
<b>Трансформатор N2</b>												
1	ВРУ1, ввод 2	шт	1	956,38	956,38	0,80	0,95	0,32	765,21	243,44	803,00	1 192,52
	<b>Тр-р N2:</b>				956,38	0,80	0,95	0,32	765,21	243,44	803,00	1 192,52
	<b>Аварийный режим:</b>				1 847,89	0,67	0,95	0,32	1 230,57	391,52	1 291,35	1 917,77

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

**524\_20-ИОС1**

**АО "ФОСФОХИМ"**

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Баранникова		<i>Баранникова</i>	04.23
Проверил		Чугунова		<i>Чугунова</i>	04.23
Н. контр.		Муллин		<i>Муллин</i>	04.23

Цех по производству медных анодов

Стадия	Лист	Листов
п	1.1	6

Расчет электрических нагрузок





**Сводная таблица расчета нагрузок ВРУ-2**

N п/п.	Наименование электроприемников	Руст, кВт	Kс	cosφ	tgφ	Ррасч, кВт	Qр, кВАр	Sp, кВА	Ip, А	
<b>ВРУ-2</b>										
<b>ВРУ2-С1</b>										
2.1.1	Щит распределительный сухой грядирни	ЩУСГ	92,20	0,99	0,80	0,75	<b>91,85</b>	68,89	114,81	170,51
2.1.2	Щит распределительный "грязный цикл"	ЩУГН2	98,00	0,78	0,80	0,75	<b>76,45</b>	57,34	95,56	141,92
2.1.3	Щит распределительный "чистый цикл"	ЩУГН1	54,07	0,80	0,80	0,75	<b>43,52</b>	32,64	54,40	80,79
2.1.4	Щит распределительный ИТП	ЩР-ИТП	4,50	0,80	0,85	0,62	<b>3,60</b>	2,23	4,24	6,29
2.1.5	Щит собственных нужд ДГУ	ЩСН ДГУ	5,00	0,74	0,80	0,75	<b>3,70</b>	2,78	4,63	6,87
	<b>Итого ВРУ2 ввод 1</b>		<b>253,77</b>	0,86	0,80	0,75	<b>219,12</b>	<b>163,87</b>	273,62	<b>406,35</b>
	<b>ИТОГО, с учетом ККУ=100кВАр</b>				0,96	0,29	<b>219,12</b>	<b>63,87</b>	228,24	<b>338,95</b>
<b>ВРУ2-С2</b>										
2.2.1	Щит распределительный технологических нужд	ЩРТХ2	68,10	0,70	0,78	0,81	<b>47,49</b>	38,25	60,98	90,56
2.2.2	Щит распределительный ИБП	ЩР-ИТП	13,69	1,00	0,84	0,64	<b>13,69</b>	8,73	16,24	24,11
2.2.3	Щит распределительный бойлерной	ЩРБ	91,87	0,92	0,81	0,73	<b>84,72</b>	61,80	104,86	155,73
2.2.4	Щкаф вентиляции	ШВ4	69,97	0,70	0,80	0,75	<b>48,98</b>	36,73	61,22	90,92
2.2.5	Щит распределительный котельной	ЩР-кот.	23,00	0,74	0,80	0,75	<b>17,02</b>	12,77	21,28	31,60
	<b>Итого ВРУ2 ввод 2</b>		<b>266,63</b>	0,79	0,80	0,75	<b>211,90</b>	<b>158,27</b>	264,49	<b>392,78</b>
	<b>ИТОГО, с учетом ККУ=100кВАр</b>				0,96	0,28	<b>211,90</b>	<b>58,27</b>	219,77	<b>326,37</b>
	<b>Итого по ВРУ2, в режиме "Авария"</b>		<b>520,40</b>		0,96	0,28	<b>431,02</b>	<b>122,15</b>	447,99	<b>665,31</b>
<b>Потребители ДГУ</b>										
1	ЩР-ИБП - щит подключенный через ИБП									
	ЩАО. щит аварийного освещения		5,69	1,00	0,90	0,48	<b>5,69</b>	2,73		
	Пульт управления печью МСС1		5,00	1,00	0,80	0,75	<b>5,00</b>	3,75		
	Пульты управления оборудованием МСС3		3,00	1,00	0,80	0,75	<b>3,00</b>	2,25		
	<b>Итого на ЩР-ИБП</b>		<b>13,69</b>	1,00	0,84	0,64	<b>13,69</b>	<b>8,73</b>	16,24	<b>24,11</b>
2	ЩВ5. щит силовой систем ОВ от замораживания		3,60	1,00	0,80	0,75	<b>3,60</b>	2,70		
3	ЩРБ. резервный ввод		37,70	1,00	0,80	0,75	<b>37,70</b>	28,28		
4	ЩУСГ. резервный ввод		16,00	1,00	0,80	0,75	<b>16,00</b>	12,00		
5	ЩРК. резервный ввод		119,89	1,00	0,80	0,75	<b>119,89</b>	89,92		
6	ЩУГН1. резервный ввод		43,52	1,00	0,80	0,75	<b>43,52</b>	32,64		
	<b>Итого на ДГУ</b>		<b>234,40</b>	1,00	0,80	0,74	<b>234,40</b>	<b>174,26</b>	292,08	<b>433,77</b>

Согласовано

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

524\_20-ИОС1

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

**Сводная таблица расчета нагрузок**

N п/п.	Наименование электроприемников	ед. изм.	кол.	кол. резе двн	Руд, кВт/ед	Руст, кВт	Кс	cosφ	tgφ	Ррасч, кВт	Qр, кВАр	Sp, кВА	Ip, А
<b>Крановое оборудование</b>													
1	Кран мостовой электрический г/п 10	ЯУК-1	шт	1		36	36	0,2	0,5	1,73	7,20	12,46	
2	Кран мостовой электрический г/п 10/Ст.	ЯУК-2	шт	1		51	51	0,2	0,5	1,73	10,20	17,65	
<b>Итого на ЯУК</b>						<b>87,00</b>	<b>0,2</b>	<b>0,50</b>	<b>1,73</b>	<b>17,40</b>	<b>30,10</b>	<b>34,8</b>	<b>51,64</b>
<b>Щит силовой печи МСС1</b>													
1	Вентилятор воздуха на горение 1		шт	1		18,5	18,5	0,8	0,85	0,62	14,80	9,18	
2	Вентилятор воздуха на горение 2		шт	1		18,5	18,5	0,8	0,85	0,62	14,80	9,18	
3	Винтилятор воздуха на догорание		шт	1		15	15	0,8	0,85	0,62	12,00	7,44	
4	Винтилятор охлаждения дымовых газов		шт	1		22	22	0,8	0,85	0,62	17,60	10,91	
5	Гидравлический рециркуляционный		шт	1		18,5	18,5	0,8	0,85	0,62	14,80	9,18	
6	Гидравлический насос 1		шт	1		15	15	0,8	0,85	0,62	12,00	7,44	
7	Гидравлический насос 2		шт		1	15		0,8	0,85	0,62	0,00	0,00	
8	ТЭНы подогрева масла		шт	1		3,5	3,5	0,8	0,85	0,62	2,80	1,74	
<b>Итого на МСС1</b>						<b>111,00</b>	<b>0,8</b>	<b>0,85</b>	<b>0,62</b>	<b>88,80</b>	<b>55,06</b>	<b>104,5</b>	<b>155,17</b>
<b>Щит силовой анодоразливочной системы МСС3</b>													
1	Вытяжной вентилятор для пара		шт	1		30	30	0,8	0,85	0,62	24	14,88	
2	Электроснабжение шкафа управления (CS)		шт	1		2	2	0,8	0,85	0,62	1,6	0,99	
3	Серводвигатели анодоразливочной ситемы (CCS)		шт	1		90	90	0,8	0,85	0,62	72	44,64	
<b>Итого на МСС3</b>						<b>122,00</b>	<b>0,8</b>	<b>0,85</b>	<b>0,62</b>	<b>97,60</b>	<b>60,51</b>	<b>114,8</b>	<b>170,54</b>
<b>Щит распределительный технологических нужд ЩРТХ1</b>													
1	Завалочная машина		шт	1		5,5	5,5	0,8	0,85	0,62	4,4	2,73	
2	Эл.привод ворот		шт	1		0,7	0,7	0,85	0,85	0,62	0,60	0,37	
3	Эл.привод ворот		шт	1		0,7	0,7	0,85	0,85	0,62	0,60	0,37	
4	Эл.привод ворот		шт	1		0,7	0,7	0,85	0,85	0,62	0,60	0,37	
5	Эл.привод мешалки		шт	1		3	3	0,4	0,85	0,62	1,2	0,74	
6	Установка сушки/нагрева ковшей		шт	1		10	10	0,8	0,85	0,62	8	4,96	
7	Печь роторная наклонная		шт	1		11,5	11,5	0,8	0,85	0,62	9,2	5,70	
8	Питатель вибрационный		шт	1		5	5	0,5	0,85	0,62	2,5	1,55	
9	Щит ЩО1		шт	1		6	6	0,8	0,95	0,33	4,80	1,58	
10	Технологические розетки		шт			5	5,00	0,65	0,85	0,62	3,25	2,02	
<b>Итого на ЩРТХ1</b>						<b>48,10</b>	<b>0,73</b>	<b>0,86</b>	<b>0,58</b>	<b>35,14</b>	<b>20,39</b>	<b>40,6</b>	<b>60,33</b>
<b>Потребители ДГУ</b>													
1	ЩР-ИБП - щит подключенный через ИБП												
	ЩАО. щит аварийного освещения		шт	1		5,69	5,7	1,0	0,90	0,48	5,69	2,73	
	Пульт управления печью МСС1		шт	1		5,0	5,0	1,0	0,80	0,75	5,00	3,75	
	Пульты управления оборудованием МСС3		шт	1		3,0	3,0	1,0	0,80	0,75	3,00	2,25	
<b>Итого на ЩР-ИБП</b>						<b>13,69</b>	<b>1,00</b>	<b>0,84</b>	<b>0,64</b>	<b>13,69</b>	<b>8,73</b>	<b>16,2</b>	<b>24,11</b>
2	ЩВ7. щит силовой систем ОВ от замораживания		шт	1		3,6	3,6	1,0	0,80	0,75	3,60	2,70	
3	ЩРБ. резервный ввод		шт	1		37,7	37,7	1,0	0,80	0,75	37,70	28,28	
4	ЩУСГ. резервный ввод		шт	1		16,0	16,0	1,0	0,80	0,75	16,00	12,00	
5	ЩРК. резервный ввод		шт	1		119,89	119,9	1,0	0,80	0,75	119,89	89,92	
6	ЩУГН1. резервный ввод		шт	1		43,52	43,52	1,0	0,80	0,75	43,52	32,64	
<b>Итого на ДГУ</b>						<b>234,40</b>	<b>1,00</b>	<b>0,80</b>	<b>0,74</b>	<b>234,40</b>	<b>174,26</b>	<b>292,1</b>	<b>433,77</b>
<b>Щит распределительный технологических нужд ЩРТХ2</b>													
1	Насосы КСМ150LA+012542N3/D		шт	1	1	12,5	12,5	0,9	0,8	0,75	11,25	8,44	
2	Тележка передаточная (пост зарядки)		шт	1		5,0	5,0	0,7	0,65	1,17	3,50	4,10	
3	Конвейер скребковый		шт	1		5,5	5,5	0,6	0,6	1,33	3,30	4,39	
4	Конвейер скребковый		шт	1		5,5	5,5	0,6	0,6	1,33	3,30	4,39	
5	Эл.привод ворот		шт	1		0,7	0,7	0,8	0,8	0,75	0,56	0,42	
7	Эл.привод ворот		шт	1		0,7	0,7	0,8	0,8	0,75	0,56	0,42	
8	Весы платформенные		шт	1		0,1	0,1	0,1	0,1	9,95	0,01	0,10	
9	Весовой терминал		шт	1		0,1	0,1	0,1	0,2	4,90	0,01	0,05	
10	Бытовые розетки		шт			10,0	10,0	0,7	0,8	0,75	7,00	5,25	
11	Щит ЩО2		шт	1		6,0	6,0	1,0	0,9	0,40	6,00	2,40	
12	Резерв					20,0	20,0	0,5	0,8	0,75	10,00	7,50	
13	Наружное освещение ЩНО		шт	1		2,0	2,0	1,0	0,9	0,40	2,00	0,80	
<b>Итого на ЩРТХ2</b>						<b>68,10</b>	<b>0,70</b>	<b>0,78</b>	<b>0,81</b>	<b>47,49</b>	<b>38,25</b>	<b>61,0</b>	<b>90,56</b>
												<i>Лист</i>	
												<b>524_20-ИОС1</b>	
												<b>1.4</b>	
<i>Изм</i>	<i>Кол.уч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>								

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Щит распределительный бойлерной ЩРБ													
<b>Щаф питания насосов ШАН-1,(первичный контур):</b>			1		16,0	31,0							
1	Насос НК 65-160/175 (К2.1-К2.3)	шт	2	1	15,0	30,0	1,0	0,8	0,8	30,0	22,5		
2	КИП	шт	1		1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	0,8		
<b>Щаф питания насосов ШАН-2,(вторичн. контур):</b>			1		20,0	38,5							
4	Насос НК 80-160/177 (К3.1-К3.3)	шт	2	1	18,5	37,0	1,0	0,8	0,8	37,0	27,8		
5	КИП	шт	1		1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	1,0	0,8		
6	Клапаны и затворы	шт			0,5	0,5	0,2	0,8	0,8	0,1	0,1		
<b>Щаф управления бойлерной ШУБ, 1кат.:</b>			1		2,2	2,2							
7	КИП	шт	1		2,2	2,2	1,0	0,8	0,8	2,2	1,7		
8	Блок-модуль ИТП	шт	1		15,0	15,0	0,8	0,85	0,62	12,0	7,4		
9	Насос подпиточный (К4.4-К4.5)	шт	1	1	0,5	0,5	0,8	0,85	0,62	0,4	0,2		
10	Таль г/п 0,5т	шт	1		3,9	3,9	0,1	0,85	0,62	0,4	0,2		
11	Водоподготовительная установка «Комплексон»	шт	1		0,8	0,8	0,8	0,85	0,62	0,6	0,4		
<b>Итого на ЩРБ, основной ввод</b>						<b>91,87</b>	<b>0,922</b>	<b>0,81</b>	<b>0,73</b>	<b>84,72</b>	<b>61,80</b>	<b>104,9</b>	<b>155,73</b>
Щит распределительный компрессорной ЩРК													
1	Компрессор	шт	2	1	100,0	200,0	1,0	0,85	0,62	200,00	124,00		
2	Компрессор OSP-11M5APN	шт	1	0	11,0	11,0	1,0	0,80	0,75	11,00	8,25		
3	Осушитель ADN 234 (3,9м3/мин)	шт	2	1	0,0	0,1	1,0	0,65	1,17	0,08	0,09		
4	Осушитель KND 1140 (19м3/мин)	шт	2	1	1,5	3,0	1,0	0,65	1,17	3,00	3,51		
5	Генератор азота MAXIGAS 104 (0,23м3/мин)	шт	1	1	0,1	0,1	1,0	0,65	1,17	0,10	0,12		
6	Генератор азота MAXIGAS 120 (1,67м3/мин)	шт	1	1	0,1	0,1	1,0	0,65	1,17	0,10	0,12		
7	Осушитель DAZ 11-2	шт	1	1	0,0	0,0	1,0	0,95	0,33	0,04	0,01		
8	Аварийное освещение				0,2	0,2	0,9	0,80	0,75	0,17	0,13		
9	Вентиляция	шт	1		6,8	6,8	0,8	0,85	0,62	5,44	3,37		
10	Розеточные группы	шт	2		1,85	3,7	0,9	0,85	0,62	3,33	2,06		
<b>Итого на ЩРК, основной ввод</b>						<b>225,01</b>	<b>0,99</b>	<b>0,84</b>	<b>0,63</b>	<b>223,26</b>	<b>141,67</b>	<b>264,4</b>	<b>392,68</b>
Щит управления газоочисткой МСС2													
1	Дымосос	шт	2		112,0	224,0	0,8	0,85	0,62	179,20	111,10		
2	Заслонки	шт	8		0,1	0,7	1,0	0,65	1,17	0,68	0,80		
3	Фильтр рукавный	шт	2		3,5	7,0	0,4	0,95	0,33	2,80	0,92		
<b>Итого на МСС2</b>						<b>231,72</b>	<b>0,788</b>	<b>0,85</b>	<b>0,62</b>	<b>182,68</b>	<b>112,83</b>	<b>214,7</b>	<b>318,87</b>
Щит распределительный ЩР-лаб													
1	Спектрометр	шт	1		2,0	2,0	0,1	0,50	1,73	0,20	0,35		
2	Ноутбук	шт	1		0,5	0,5	0,2	0,60	1,33	0,10	0,13		
3	Станок универсальный заточной	шт	1		1,0	1,0	0,1	0,50	1,73	0,10	0,17		
<b>Итого на ЩР-лаб</b>						<b>3,50</b>	<b>0,114</b>	<b>0,52</b>	<b>1,63</b>	<b>0,40</b>	<b>0,65</b>	<b>0,8</b>	<b>1,14</b>
<b>ШВ5/ШУЧ1</b>			шт	1,00	186	186,00	1,00	0,80	0,75	186,00	139,50	232,5	345,28
<b>ШВ6/ШУЧ2</b>			шт	1,00	186	186,00	1,00	0,80	0,75	186,00	139,50	232,5	345,28
<b>Щаф вентиляции ШВ1</b>			шт	1,00	75,33	75,33	0,70	0,80	0,75	52,73	39,55	65,9	97,89
<b>Щаф вентиляции ШВ2</b>			шт	1,00	38,70	38,70	0,70	0,80	0,75	27,09	20,32	33,9	50,29
<b>Щаф вентиляции ШВ3</b>			шт	1,00	10,13	10,13	0,70	0,80	0,75	7,09	5,32	8,9	13,16
<b>Щаф вентиляции ШВ4</b>			шт	1,00	69,97	69,97	0,70	0,80	0,75	48,98	36,73	61,2	90,92
<b>ЩР-ИТП</b>			шт	1,00	4,5	4,50	0,80	0,85	0,62	3,60	2,23	4,2	6,29
<b>ББП-АПС</b>			шт	1,00	3	3,00	1,00	0,85	0,62	3,00	1,86	3,5	5,24

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

524\_20-ИОС1

Лист  
15

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

Сухая градирня													
Щит распределительный сухой градирни ЩУСГ													
1	Сухая градирня	шт	2		33,6	67,2	1,0	0,80	0,75	<b>67,20</b>	50,40		
2	Розетка в шкафу и освещение площадки	шт	1			0,50	0,5	0,80	0,75	<b>0,25</b>	0,19		
3	ББПАК (установлен в шкаф)	шт	1			0,50	0,8	0,80	0,75	<b>0,40</b>	0,30		
4	Теплообменная станция	шт	1		24	24,0	1,0	0,80	0,75	<b>24,00</b>	18,00		
<b>Итого на ЩУСГ</b>						<b>92,20</b>	1,00	0,80	0,75	<b>91,85</b>	68,89	114,8	<b>170,51</b>

Здание насосной													
Щит распределительный ЩУГН1-чистый цикл													
1	Насосы Р9L/6/24/1F	шт	1	1	15,0	15,0	0,8	0,80	0,75	<b>12,00</b>	9,00		
2	Насосы Р8Р95/4/24/3С	шт	1	1	30,0	30,0	0,8	0,80	0,75	<b>24,00</b>	18,00		
3	Градирня	шт	2	2	3,2	6,4	0,8	0,80	0,75	<b>5,12</b>	3,84		
4	Аварийное освещение	шт	1		0,2	0,2	0,9	0,80	0,75	<b>0,19</b>	0,15		
5	КИП ЩУГН1	шт	1		2,5	2,5	0,9	0,80	0,75	<b>2,21</b>	1,65		
<b>Итого на ЩГН1</b>						<b>54,07</b>	0,80	0,80	0,75	<b>43,52</b>	32,64	54,4	<b>80,79</b>

Щит распределительный ЩУГН2-грязный цикл													
1	Насосы Р10L/6/24/1С	шт	1	1	22,0	22,0	0,8	0,80	0,75	<b>17,60</b>	13,20		
2	Насосы Р10С/6/30/2Е	шт	1	1	45,0	45,0	0,8	0,80	0,75	<b>36,00</b>	27,00		
3	Градирня Вента-250	шт	1		11,0	11,0	0,8	0,80	0,75	<b>8,80</b>	6,60		
4	Резерв	шт	1		10,0	10,0	0,8	0,80	0,75	<b>8,00</b>	6,00		
5	Вентиляция	шт			3,0	3,0	0,8	0,80	0,75	<b>2,40</b>	1,80		
6	Щит КИП	шт	1		1,5	1,5	0,8	0,80	0,75	<b>1,20</b>	0,90		
7	Освещение	шт	1		0,5	0,5	0,9	0,80	0,75	<b>0,45</b>	0,34		
8	Щит собственных нужд	шт			5,0	5,0	0,4	0,80	0,75	<b>2,00</b>	1,50		
<b>Итого на ЩГН2</b>						<b>98,00</b>	0,78	0,80	0,75	<b>76,45</b>	57,34	95,6	<b>141,92</b>

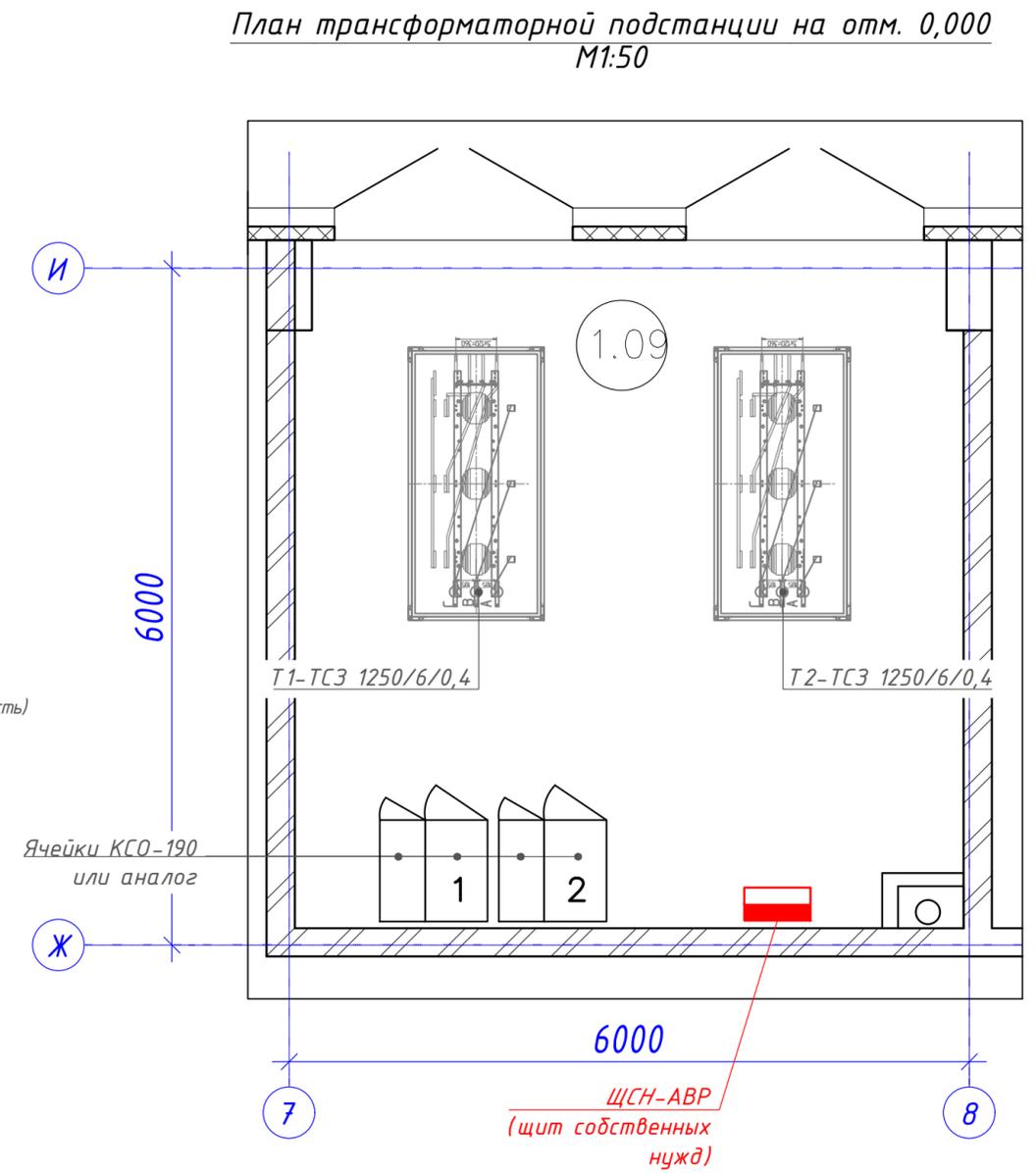
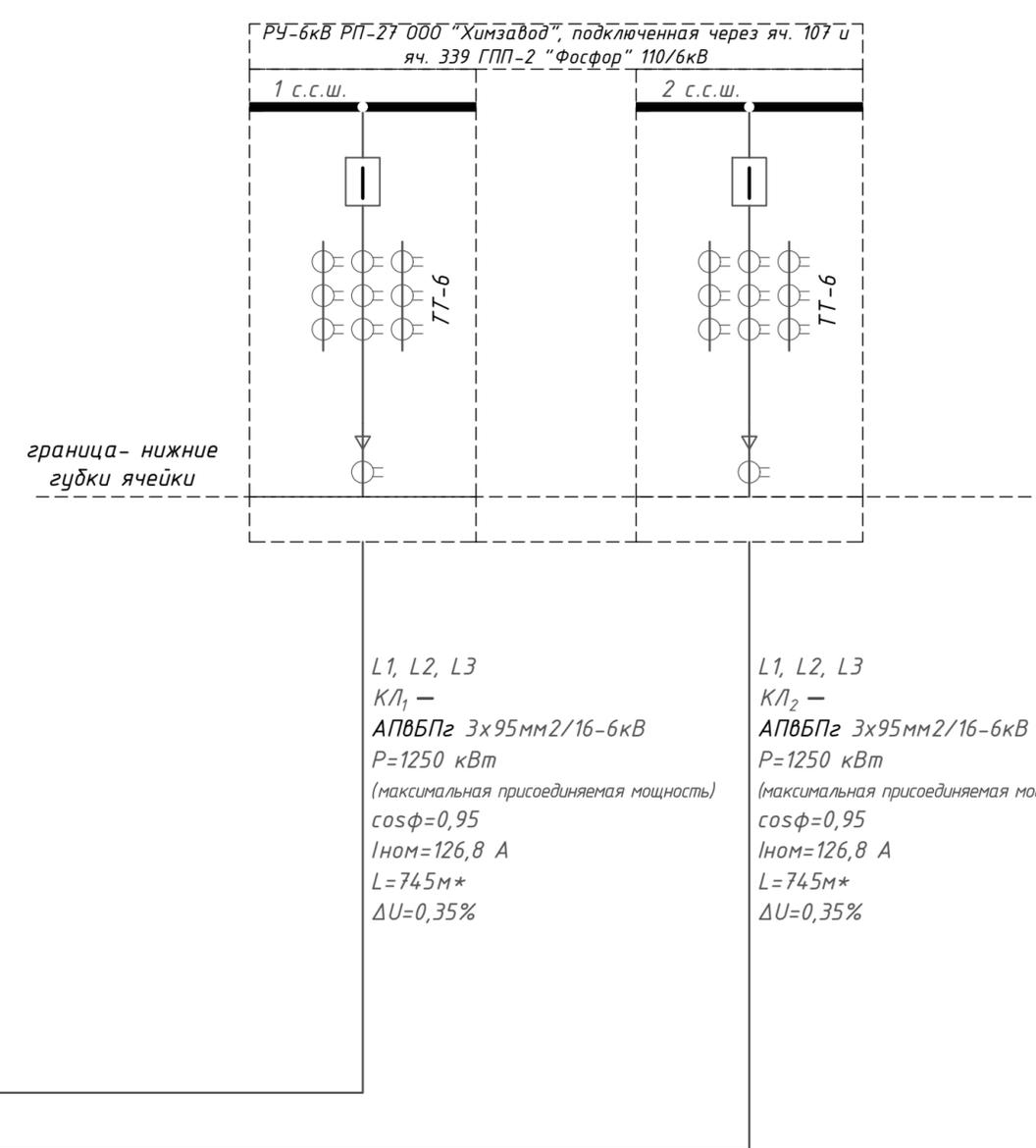
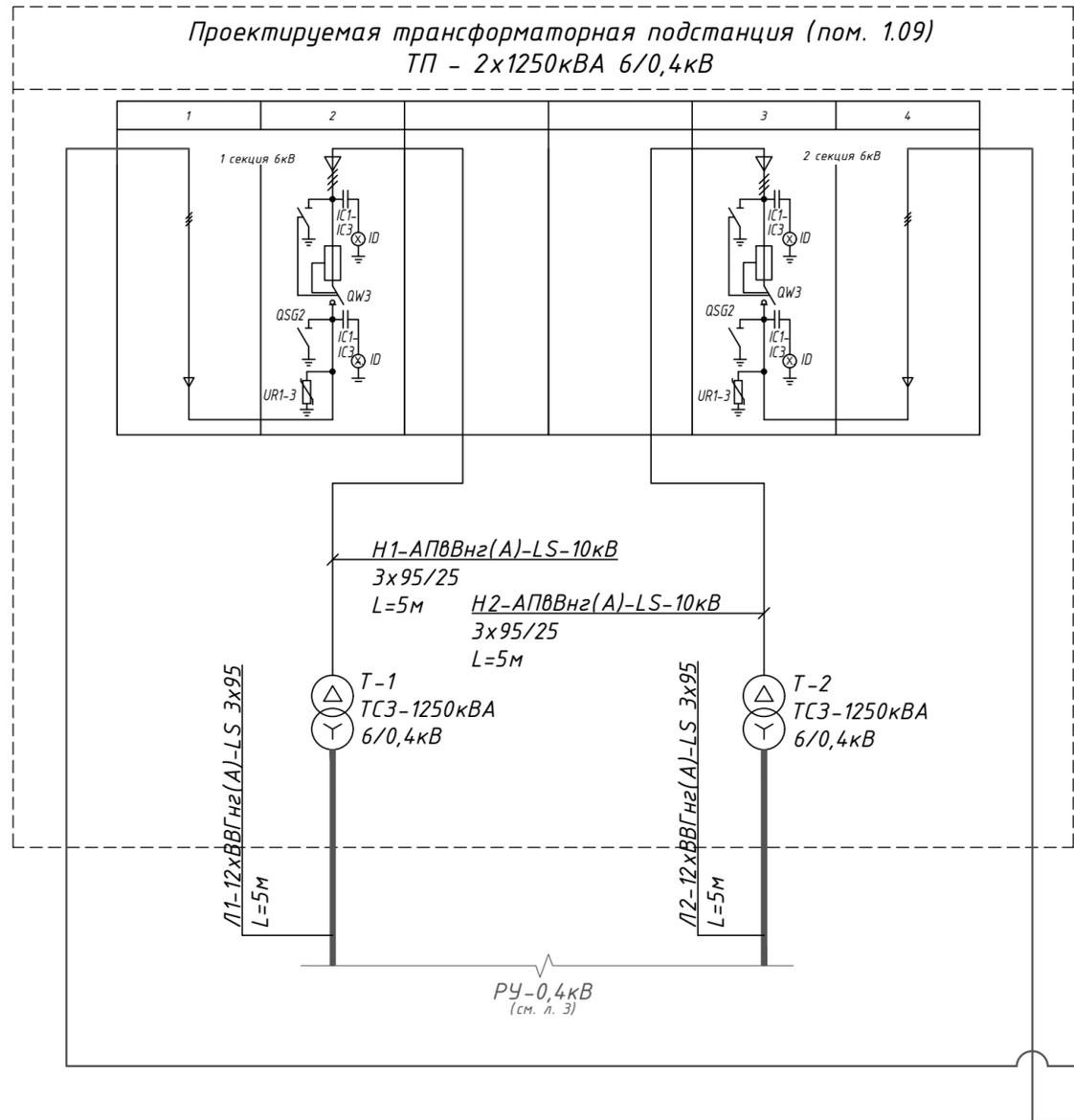
Здание котельной													
<b>ШР-котельная</b>		шт	1,00		23	23,00	0,74	0,80	0,75	<b>17,02</b>	12,77	21,3	<b>31,60</b>

Здание ДГУ													
<b>ЩСН ДГУ (щит собственных нужд)</b>		шт	1,00		5	5,00	0,74	0,80	0,75	<b>3,70</b>	2,78	4,6	<b>6,87</b>

Согласовано

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

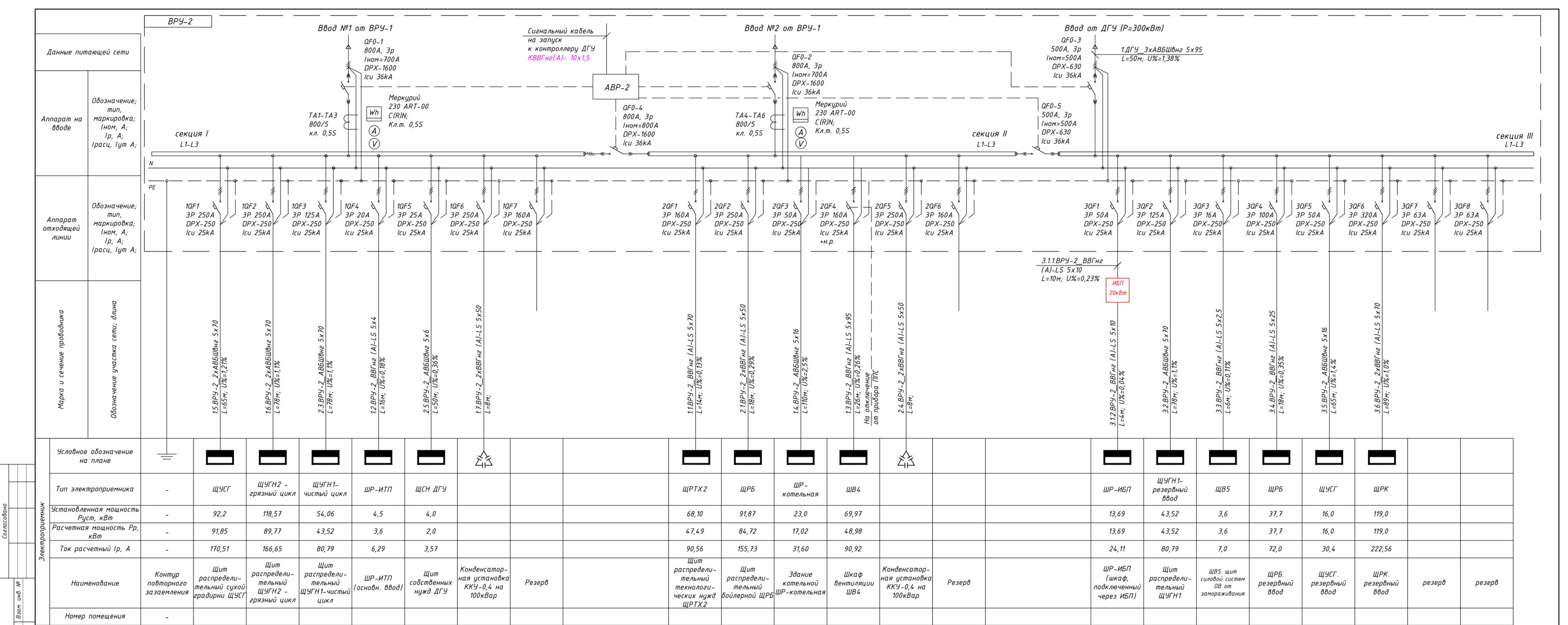
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	<b>524_20-ИОС1</b>	Лист
							1.6



**Примечания:**  
1) Тип: встроенная трансформаторная подстанция 2xТС3-1250кВА;  
2) Ячейки КСО-190 (или аналог) с вводом/выводом верхним.  
3) Предусмотреть монтаж оперативных блокировок в РУ-6кВ согласно ПУЭ п.4.2.27.  
4) РУ-0,4кВ разместить в электрощитовой (пом. 2.03) на 2-м этаже.  
\* от нижних губок ячеек в РУ-6кВ РП-27.

<b>524_20-ИОС1</b>					
<b>АО "ФОСФОХИМ"</b>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Баранникова		<i>Баранникова</i>	04.23
Проверил		Чугунова		<i>Чугунова</i>	04.23
Н. контр.		Муллин		<i>Муллин</i>	04.23
Цех по производству медных анодов			Стадия	Лист	Листов
Принципиальная однолинейная схема РУВН 6кВ и план ТП			п	2	





Согласовано  
Взам. инв. №  
Подл. и дата  
Инв. № подл.

Электроприемник	Условное обозначение на плане	Секция I							Секция II				Секция III								
	Тип электроприемника	ЩУСГ	ЩУГН2 - грязный цикл	ЩУГН1- чистый цикл	ЩР-ИТП	ЩСН ДГУ	Резерв	ЩРХ2	ЩРБ	ЩР- котельная	ЩВ4	ЩР-ИБП	ЩУГН1- резервный ввод	ЩВ5	ЩРБ	ЩУСГ	ЩРК	резерв	резерв		
Установленная мощность Pуст, кВт	-	92,2	118,57	54,06	4,5	4,0		68,10	91,87	23,0	69,97		13,69	43,52	3,6	37,7	16,0	119,0			
Расчетная мощность Pр, кВт	-	91,85	89,77	43,52	3,6	2,0		47,49	84,72	17,02	48,98		13,69	43,52	3,6	37,7	16,0	119,0			
Ток расчетный Iр, А	-	170,51	166,65	80,79	6,29	3,57		90,56	155,73	31,60	90,92		24,11	80,79	7,0	72,0	30,4	222,56			
Наименование	Контур повторного заземления	Щит распределительный сухой градирни ЩУСГ	Щит распределительный ЩУГН2 - грязный цикл	Щит распределительный ЩУГН1-чистый цикл	ЩР-ИТП (основн. ввод)	Щит собственных нужд ДГУ	Конденсаторная установка ККУ-0,4 на 100кВар	Щит распределительный технологических нужд ЩРХ2	Щит распределительный бойлерной ЩРБ	Здание котельной ЩР-котельная	Щкаф вентиляции ЩВ4	Конденсаторная установка ККУ-0,4 на 100кВар	Щит распределительный ЩУГН1	ЩВ5. щит силовой систем ОВ от замораживания	ЩРБ. резервный ввод	ЩУСГ. резервный ввод	ЩРК. резервный ввод	резерв	резерв		
Номер помещения	-																				

Примечания:  
Блокировка систем вентиляции осуществляется посредством автоматических выключателей с независимым расцепителем, независимые расцепители предусмотрены на вводных автоматах для возможности централизованного отключения электроприемников ВРУ-2.

ВРУ-2					
Параметры	1 секция (ВРУ2-С1)	2 секция (ВРУ2-С2)	3 секция (ВРУ2-С3) норм. режим	Итого на ВРУ2-С3 режим авария	Итого в режиме "Авария" на одном из вводов ВРУ-2
P установленная, кВт	253,77	266,63	13,69	234,4	520,4
P расчетная, кВт	219,12	211,90	13,69	234,4	431,02
cosφ	0,96	0,96	0,84	0,8	0,96
I расчетный, А	338,95	326,37	24,11	433,77	665,31

524\_20-ИОС 1

АО "ФОСФОХИМ"

Изм. Колуч	Лист № док.	Подпись	Дата	Цех по производству медных анодов	Стadia	Лист	Листов
Разраб. Баранникова	04.23	<i>[Подпись]</i>	04.23		п	4	
Проверил Чугунова		<i>[Подпись]</i>	04.23				

Н. контр. Муллин *[Подпись]* 04.23

ВРУ-2. Схема электрическая принципиальная однолинейная

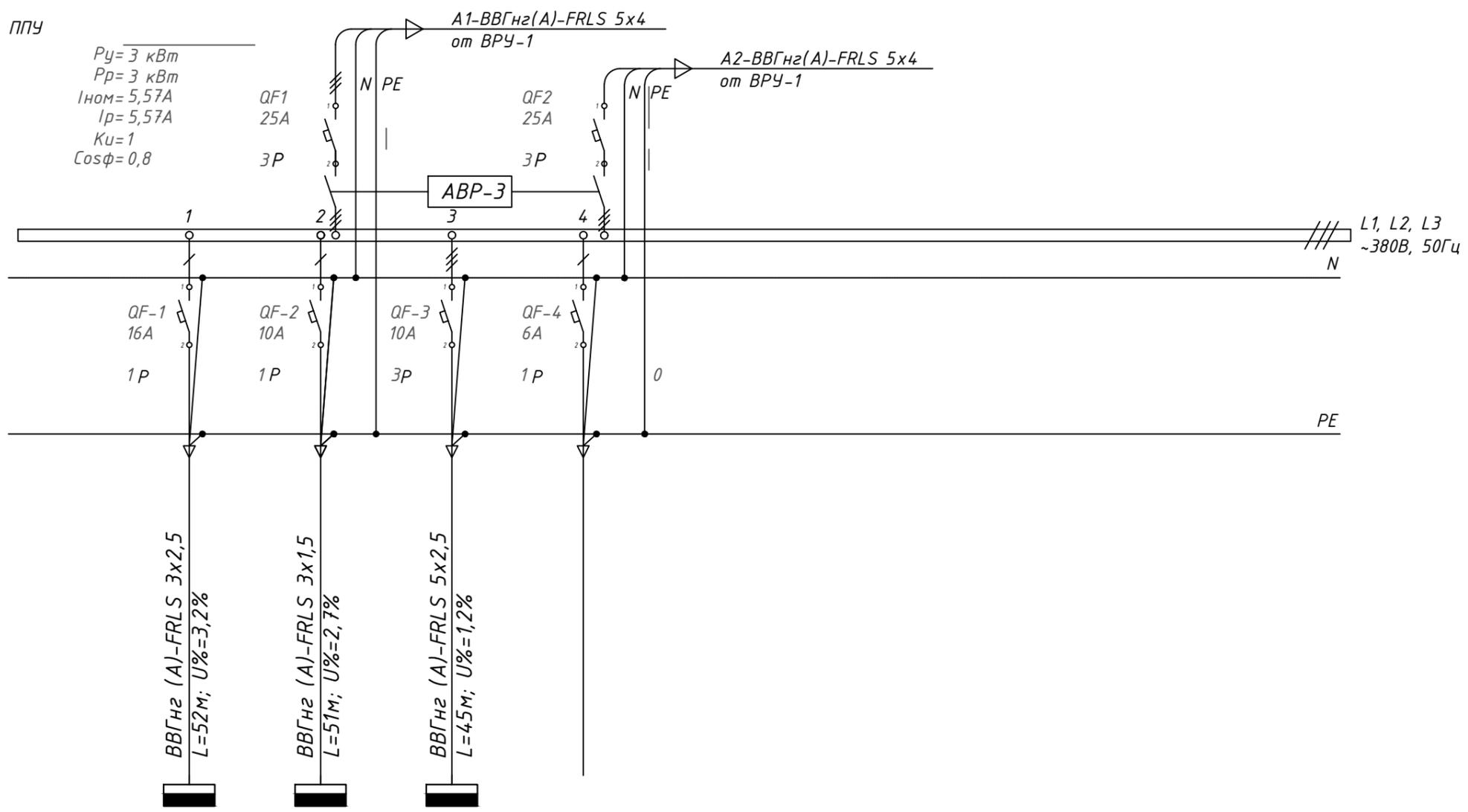
ПОЛЕВОЙ\*  
Группа компаний

Согласовано

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

ППУ

$P_y = 3 \text{ кВт}$   
 $P_p = 3 \text{ кВт}$   
 $I_{ном} = 5,57 \text{ А}$   
 $I_p = 5,57 \text{ А}$   
 $K_u = 1$   
 $\cos \phi = 0,8$



Аппарат подходящей линии	Тип, I ном, А
Аппарат отходящей линии	Тип, I ном, А
Характеристика питающего кабеля	Позиция, тип, сечение, длина кабеля
Электроприемник	Обозначение по плану
	$K_u$
	$\cos \phi$
	$P_n, \text{ кВт}$
	$P_p, \text{ кВт}$
	$I_n, \text{ А}$
	$I_p, \text{ А}$
Наименование	

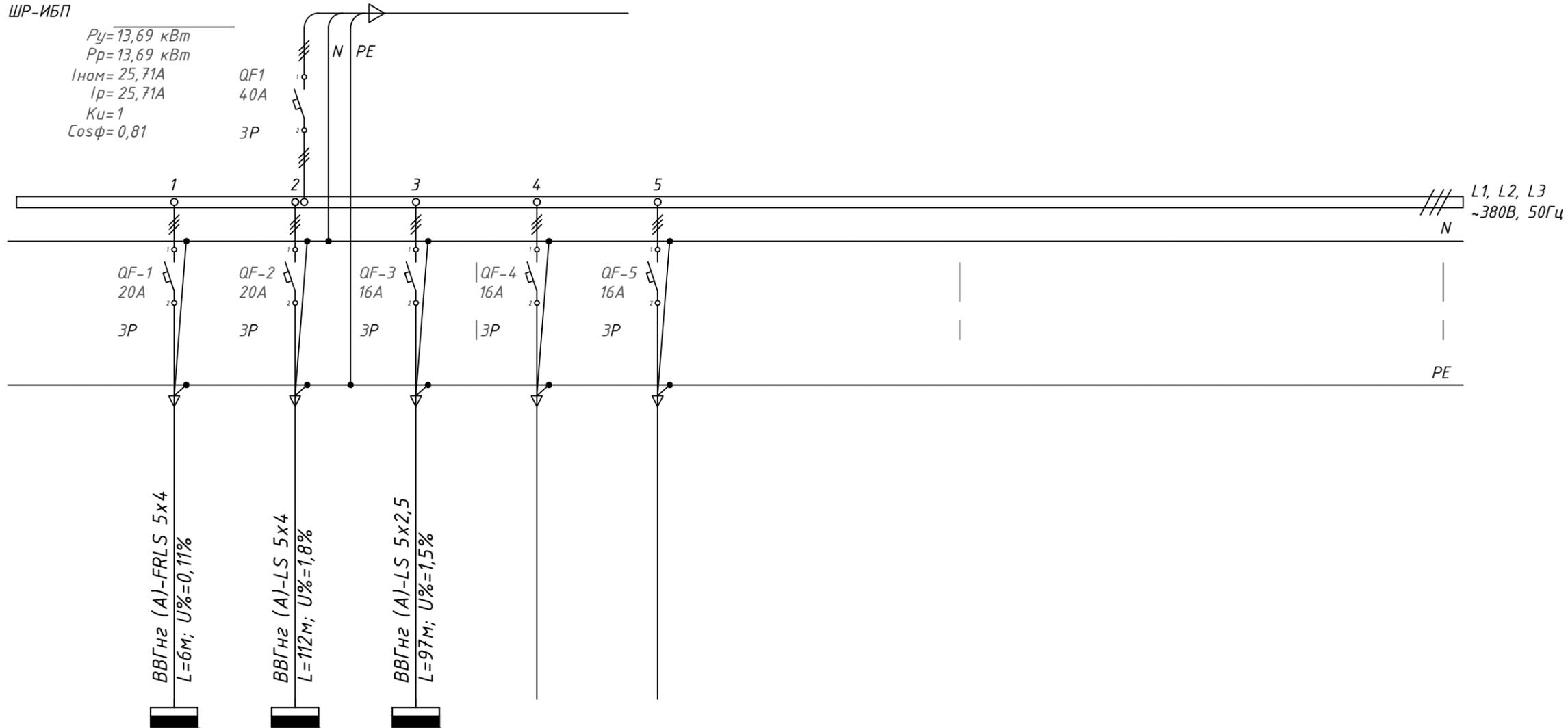
	1	1	1		
$\cos \phi$	0,8	0,8	0,8		
$P_n, \text{ кВт}$	2,0	0,5	0,5		
$P_p, \text{ кВт}$	2	0,5	0,5		
$I_n, \text{ А}$	11,4	2,8	1		
$I_p, \text{ А}$	11,4	2,8	1		
Наименование	ШПС (АПС+СОУЭ)	ББП АПС	Питание ШР-АТХ (АГСВ)	Резерв	

<b>524_20-ИОС1</b>					
<b>АО "ФОСФОХИМ"</b>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Баранникова			<i>Сав</i>	04.23
Проверил	Чугунова			<i>Чуг</i>	04.23
Н. контр.	Муллин			<i>Мул</i>	04.23
Цех по производству медных анодов				Стадия	Лист
ППУ. Схема электрическая принципиальная однолинейная				п	5
Группа компаний				<b>ПОЛЕВОЙ</b>	

ШР-ИБП

$P_y = 13,69 \text{ кВт}$   
 $P_p = 13,69 \text{ кВт}$   
 $I_{ном} = 25,71 \text{ А}$   
 $I_p = 25,71 \text{ А}$   
 $K_u = 1$   
 $\cos \phi = 0,81$

QF1  
40A  
3P



Аппарат подводящей линии	Тип, I ном, А
Аппарат отходящей линии	Тип, I ном, А
Характеристика питающего кабеля	Позиция, тип, сечение, длина кабеля
Электроприемник	Обозначение по плану
	$K_u$
	$\cos \phi$
	$P_n, \text{ кВт}$
	$P_p, \text{ кВт}$
	$I_n, \text{ А}$
	$I_p, \text{ А}$
Наименование	

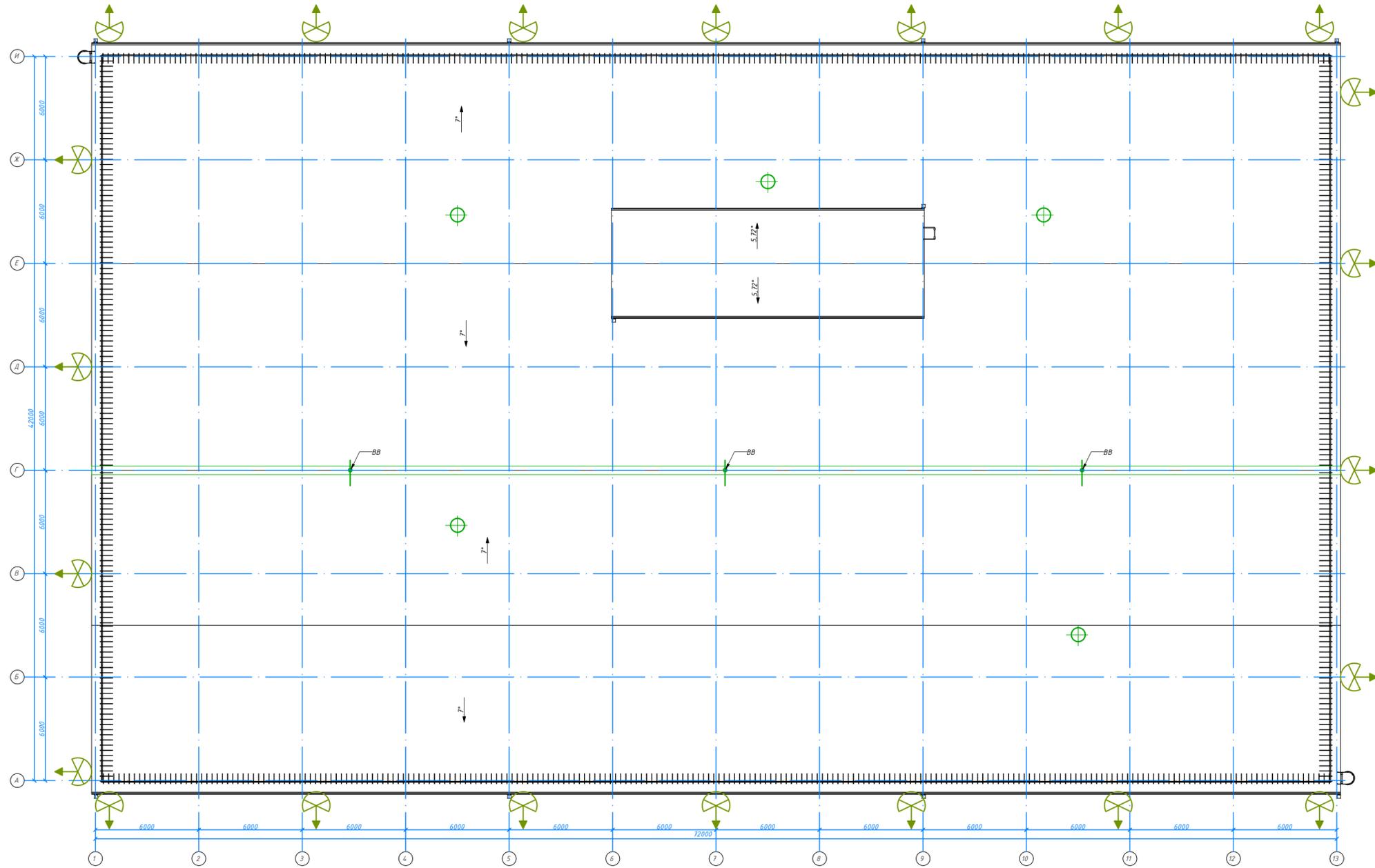
	1	1	1																
	0,9	0,8	0,8																
	5,69	5	3																
	5,69	5	3																
	10	10	6																
	10	10	6																
	ЩАО. щит аварийного освещения	Автоматика печи МСС1	Автоматика анодразлив. маш. МСС3	резерв	резерв														

Согласовано

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

						<b>524_20-ИОС1</b>			
						<b>АО "ФОСФОХИМ"</b>			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Цех по производству медных анодов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Баранникова			<i>Баранникова</i>	04.23		П	6	
Проверил	Чугунова			<i>Чугунова</i>	04.23				
Н. контр.	Муллин			<i>Муллин</i>	04.23	ШР-ИБП. Схема электрическая принципиальная однолинейная			

План кровли (М1:200)



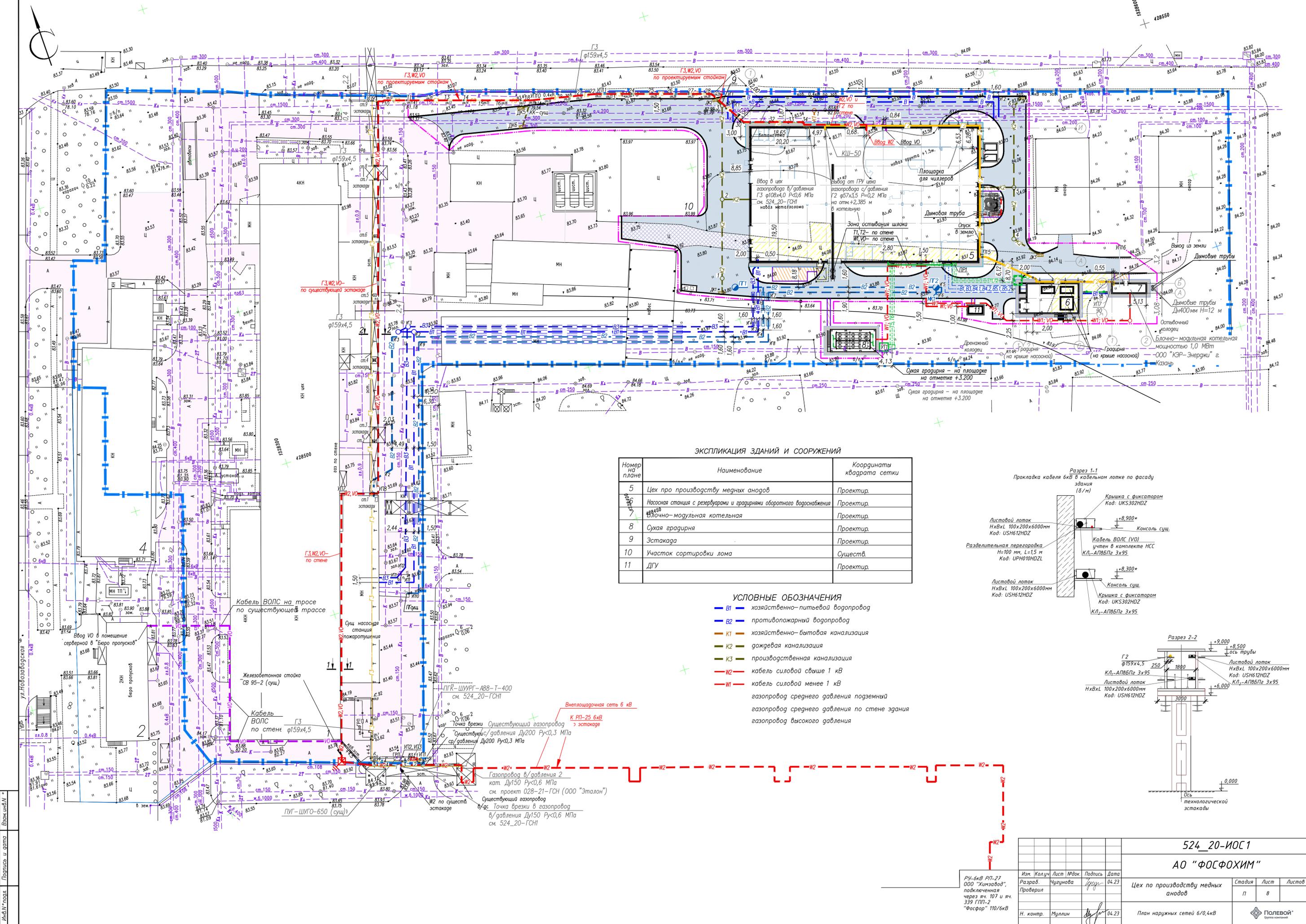
Примечания  
 Проекторы установить на фасаде здания на высоте 8м,  
 точную высоту установки уточнить на стадии Р.

Условные обозначения

№п/п	Наименование	Обоз-ие
	Светодиодный прожектор Navigator	

524_20-ИОС1					
АО "ФОСФОХИМ"					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разраб.	Баранникова	04	23		04.23
Проверил	Чугунова	04	23		04.23
Н. контр.	Муллин	04	23		04.23
Цех по производству медных анодов				Стадия	Лист
План наружных сетей электроосвещения М 1:200				П	7
Листов					

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



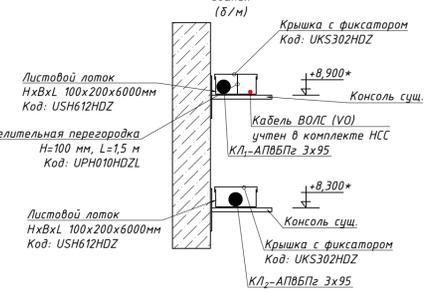
ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
5	Цех по производству медных анодов	Проектир.
7	Насосная станция с резервуарами и градирнями оборотного водоснабжения	Проектир.
8	Блочно-модульная котельная	Проектир.
9	Сухая градирня	Проектир.
10	Участок сортировки лома	Сущест.
11	ДГУ	Проектир.

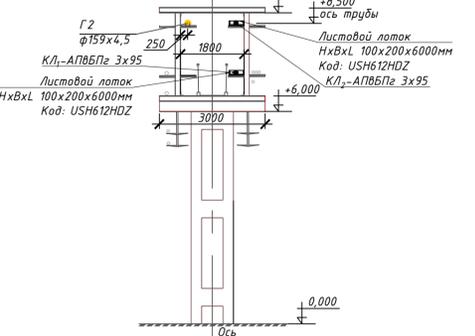
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- В1 — хозяйственно-питьевой водопровод
- В2 — противопожарный водопровод
- К1 — хозяйственно-бытовая канализация
- К2 — ливневая канализация
- К3 — производственная канализация
- W2 — кабель силовой свыше 1 кВ
- W1 — кабель силовой менее 1 кВ
- ГЗ — газопровод среднего давления подземный
- ГВ — газопровод среднего давления по стене здания
- ГН — газопровод высокого давления

Разрез 1-1  
Прокладка кабеля 6кВ в кабельном лотке по фасаду здания (8/1м)



Разрез 2-2



524\_20-ИОС1

АО "ФОСФОХИМ"

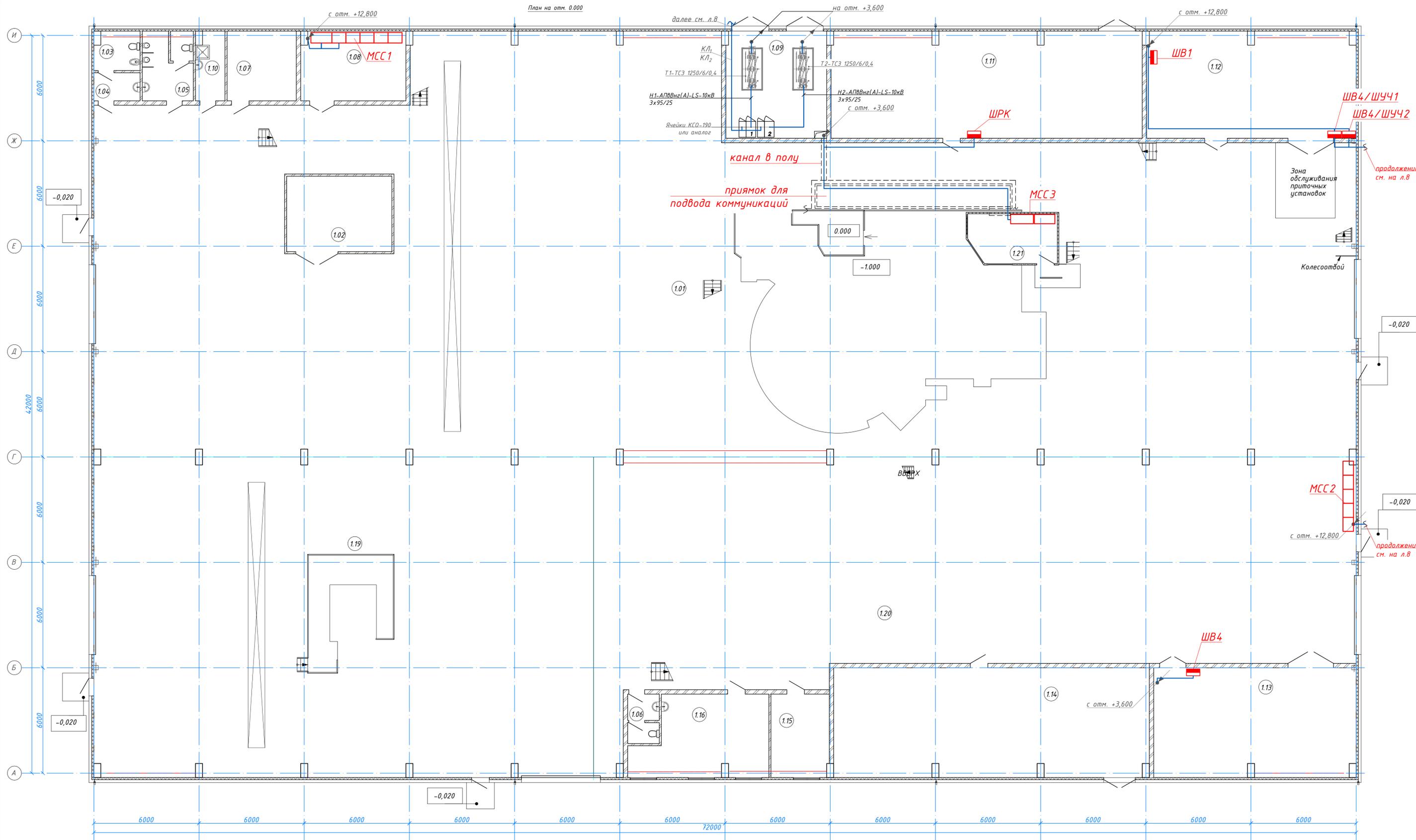
Изм.	Кол.ч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
					04.23
Проверил	Чугунова				
Н. контр.	Муллин				04.23

РЧ-6кВ РП-27  
000 "Химавиа",  
подключенная  
через яч. 107 и яч.  
339 ГПП-2  
"Фосфор" 110/6кВ

Цех по производству медных анодов

План наружных сетей 6/0,4кВ

ПОЛЕВОЙ  
Формат А1

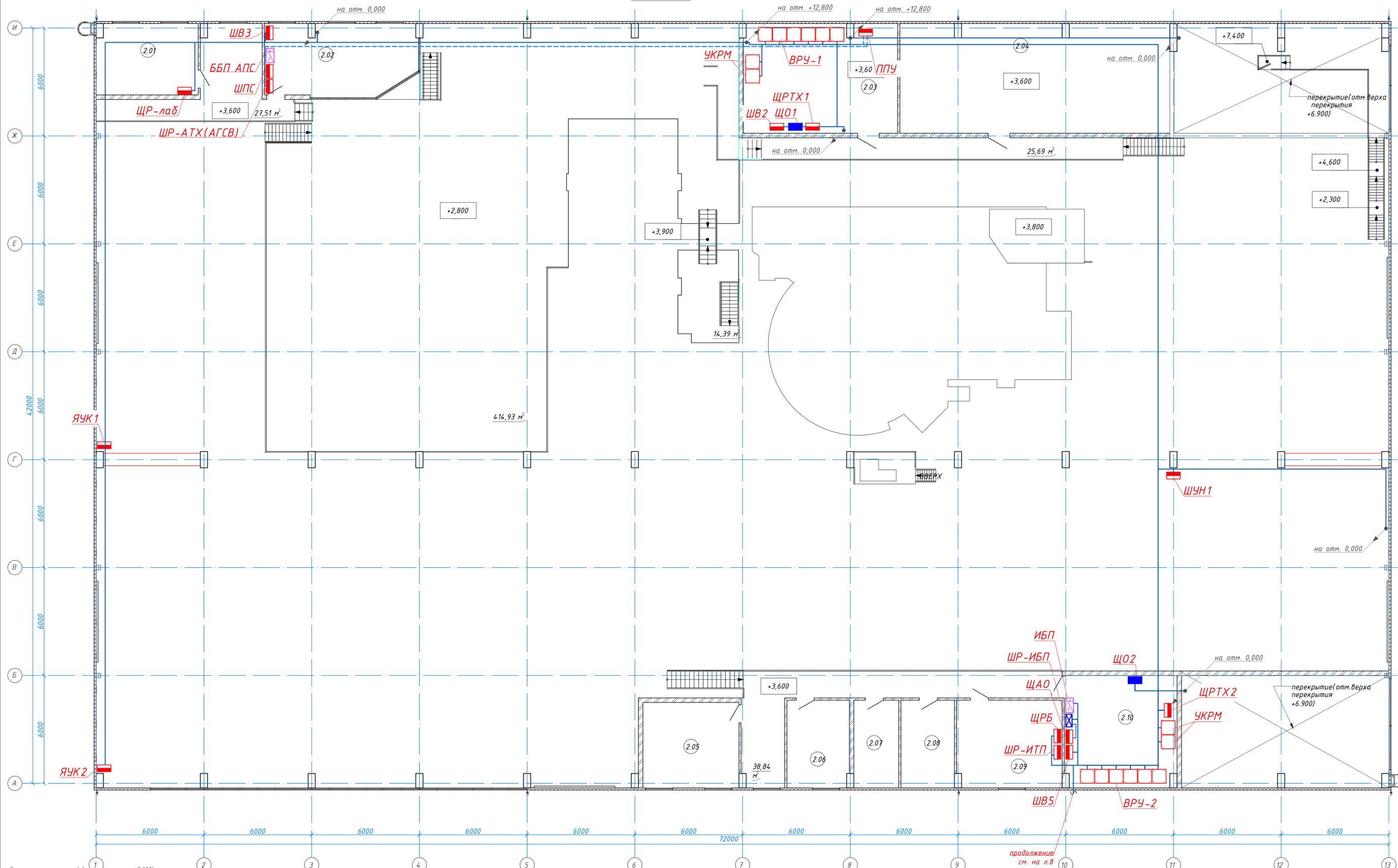


Экспликация помещений (к плану на отм. 0,000)

Номер по плану	Наименование	Площадь, м2	Категория помещения
1.01	Плавильно-разливочный участок	1408,71	норм
1.01	Под площадкой (см. на л.10)		норм
1.02	Помещение гидравлической станции печи	25,8	П-IIа
1.03	Уборная женская	5,62	влажное
1.04	Тамбур	4,22	норм
1.05	Уборная мужская	11,20	влажное
1.06	Санузел	4,86	влажное
1.07	Гардеробная	15,68	норм
1.08	Электропечь	23,50	П-IIа

1.09	ТП с РЧВН	34,96	П-IIа
1.10	КЧУ	6,35	влажное
1.11	Компрессорная	107,52	П-IIа
1.12	Венткамера	72,14	норм
1.13	Венткамера	71,55	норм
1.14	Бойлерная, ИТП	111,54	П-IIа
1.15	Помещение для персонала	15,70	норм
1.16	Комната приема пищи	32,27	норм
1.19	Участок отливки медных изложниц	517,63	норм
1.20	Участок газоочистки	538,22	норм
1.21	Диспетчерская КРМ	13,87	П-IIа

<b>524_20-ИОС1</b>				
<b>АО "ФОСФОХИМ"</b>				
Цех по производству медных анодов				
Изм.	Колуч.	Лист	Издок.	Подпись
Разраб.	Баранников	04.23		
Проверил	Чугунова	04.23		
Н. контр.	Муллин	04.23		
План сетей электроснабжения на отм. 0,000.			Стадия	Лист
			П	9
			ПОЛЕВОЙ® ГРУППА КОМПАНИЙ	



Экспликация помещений (к плану на отм. +3,600)

Номер по плану	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Категория помещения
2.01	Лаборатория контроля качества	22,23	П-IIa
2.02	Диспетчерская печи	32,61	П-IIa
2.03	Руч	51,96	П-IIa
2.04	Ресиверная	91,1	норм
2.05	Помещение для персонала	25,41	норм
2.06	Помещение для персонала	16,86	норм
2.07	Кладовая канцтоваров	12,20	П-IIa
2.08	Кладовая приборов КИП	14,54	П-IIa
2.09	Аппаратная бойлерной	28,47	П-IIa
2.10	Электрощитовая №2	38,71	П-IIa

	Вводно-распределительное устройство
	групповой щит рабочего освещения
	групповой щит аварийного освещения
	распределительные сети
	сеть противопожарных нагрузок

**524\_20-ИОС1**  
**АО "ФОСФОХИМ"**

Изм.	Колуч.	Лист	Мдк.	Подпись	Дата
Разраб.	Баранников	04	23		04.23
Проверил	Чугунова	04	23		04.23
Н. контр.	Муллин	04	23		04.23

Цех по производству медных анодов

План сетей электроснабжения на отм. 3,600

Стадия: П Лист: 10

ПОЛЕВОЙ

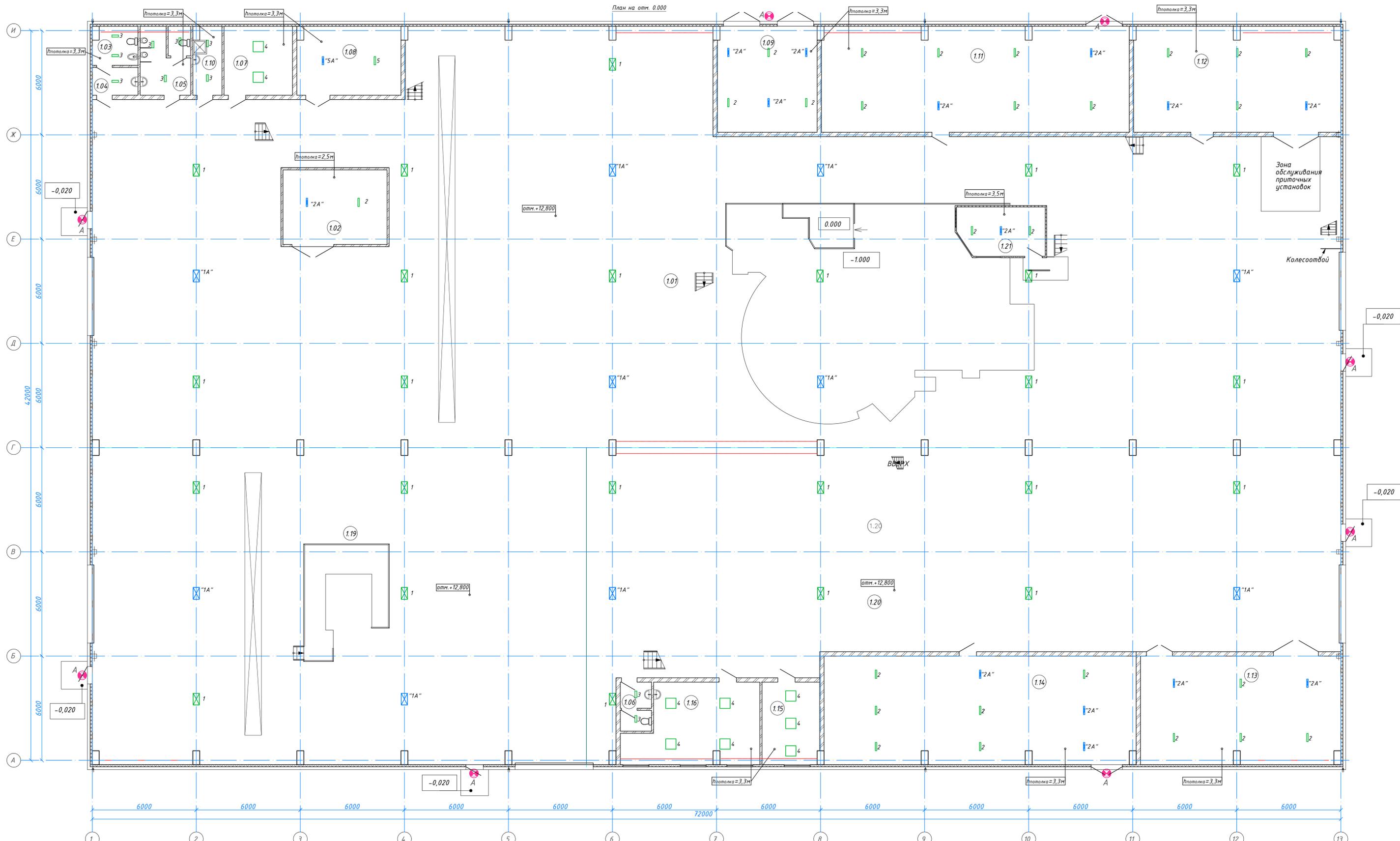
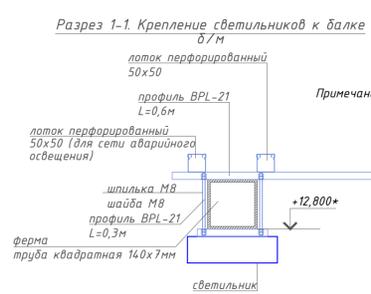


Таблица светотехнического расчета (к плану на отм. 0,000)

Номер по плану	Наименование	Площадь, м2	Категория помещения	Освещенность, лк	Тип светильника	Кол-во светильников	Номер светильника
1.01	Плавильно-разливочный участок	14,08,71	норм	200	ЭСС-Road 200	13+6A	1, "1A"
1.01	Под площадкой (см. на л.12)		норм	200	ЭСС-Modul 35	13+5A	2, "2A"
1.02	Помещение гидравлической станции печи	25,8	П-IIа	200	ЭСС-Modul 35	1+1A	2, "2A"
1.03	Уборная женская	5,62	влажное	100	ЭСС-15	2	3
1.04	Тамбур	4,22	норм	100	ЭСС-15	1	3
1.05	Уборная мужская	11,20	влажное	100	ЭСС-15	3	3
1.06	Санузел	4,86	влажное	100	ЭСС-15	2	3
1.07	Гардеробная	15,68	норм	100	ЭСС-Office 18	2	4
1.08	Электрощитовая печи	23,50	П-IIа	200	ЭСС-Modul 45	1+1A	5, "5A"

1.09	ТП с РЧВН	34,96	П-IIа	200	ЭСС-Modul 35	3+3A	2, "2A"
1.10	КЧУ	6,35	влажное	100	ЭСС-15	2	3
1.11	Компрессорная	107,52	П-IIа	200	ЭСС-Modul 35	6+2A	2, "2A"
1.12	Венткамера	72,14	норм	200	ЭСС-Modul 35	4+2A	2, "2A"
1.13	Венткамера	71,55	норм	200	ЭСС-Modul 35	4+2A	2, "2A"
1.14	Бойлерная, ИТП	111,54	П-IIа	200	ЭСС-Modul 35	6+3A	2, "2A"
1.15	Помещение для персонала	15,70	норм	300	ЭСС-Office 18	3	4
1.16	Комната приема пищи	32,27	норм	200	ЭСС-Office 18	4	4
1.19	Участок отливки медных изложниц	517,63	норм	200	ЭСС-Road 200	4+2A	1, "1A"
1.20	Участок газоочистки	538,22	норм	200	ЭСС-Road 200	7+2A	1, "1A"
1.21	Диспетчерская КРМ	13,87	П-IIа	400	ЭСС-Modul 35	2+1A	2, "2A"



Условные обозначения

- 1 - светодиодный светильник, ЭСС-Road 200, IP65
- 1A - светодиодный светильник, ЭСС-Modul 35, IP54
- 2 - светодиодный светильник, ЭСС-15, IP54
- 3 - светодиодный светильник, ЭСС-Office 18, IP54
- 4 - светодиодный светильник, ЭСС-Modul 45, IP54
- 5 - светодиодный светильник, ЭСС-Modul 45, IP54

Примечания: см. на листе 11.

**524\_20-ИОС1**

**АО "ФОСФОХИМ"**

Цех по производству медных анодов

Освещение. План на отм. 0,000.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
	Разраб.	Баранников	04.23		
	Проверил	Чугунова	04.23		
	Н. контр.	Муллин	04.23		

Стадия Лист Листов

П 11

ПОЛЕВОЙ

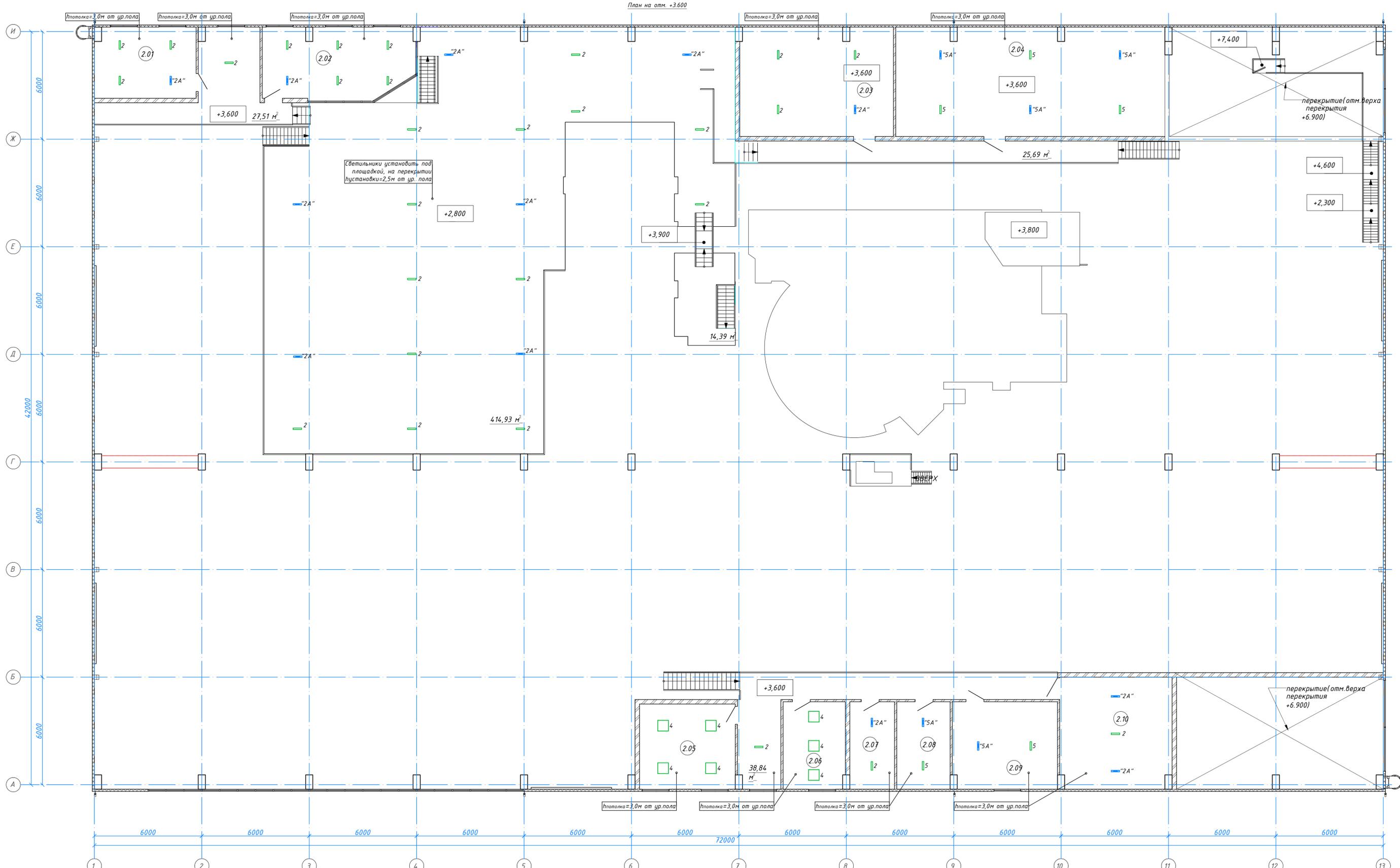


Таблица светотехнического расчета (к плану на отм. +3,600)

Номер по плану	Наименование	Площадь, м²	Категория помещения	Освещенность, лк	Тип светильника	Кол-во светильников	Номер светильника
2.01	Лаборатория контроля качества	22,23	П-Иа	400	ЭСС-Modul 35	3+1А	2, "2А"
2.02	Диспетчерская печь	32,61	П-Иа	400	ЭСС-Modul 35	5+1А	2, "2А"
2.03	РЧ	51,96	П-Иа	200	ЭСС-Modul 35	3+1А	2, "2А"
2.04	Ресиверная	91,1	норм	200	ЭСС-Modul 45	3+3А	5, "5А"
2.05	Помещение для персонала	25,41	норм	300	ЭСС-Office 18	4	4
2.06	Помещение для персонала	16,86	норм	300	ЭСС-Office 18	3	4
2.07	Кладовая канцтоваров	12,20	П-Иа	150	ЭСС-Modul 35	1+1А	2, "2А"
2.08	Кладовая приборов КИП	14,54	П-Иа	200	ЭСС-Modul 45	1+1А	5, "5А"
2.09	Аппаратная бойлерной	28,47	П-Иа	200	ЭСС-Modul 45	1+1А	5, "5А"
2.10	Электрощитовая №2	38,71	П-Иа	200	ЭСС-Modul 35	1+2А	2, "2А"

**Примечания:**  
 В цехе по производству медных анодов принята система общего рабочего и аварийного освещения.  
 Аварийные светильники выделяются из числа рабочих и маркируются буквой "А".  
 Напряжения сети 380/220В, на лампах общего (рабочего, аварийного) освещения - 220В, 50Гц.  
 Типы светильников выбраны с учетом характера окружающей среды со светодиодными источниками света.  
 В основном корпусе светильники установлены на отм. +12,800\* (по нижнему поясу ферм). В остальных технических помещениях, с/у и т.д. на перекрытии потолка.  
 В основном корпусе предусмотрены светильники со светодиодными источниками света фирмы "ГК Энергоспецстрой" ЭСС-Road 200 со степенью защиты IP65, подвесного исполнения.  
 В технических помещениях предусмотрены светильники со светодиодными источниками света фирмы "ГК Энергоспецстрой" ЭСС-MODUL 35, ЭСС-MODUL 45 со степенью защиты IP54, подвесного исполнения.  
 В помещениях санузлов и уборных предусмотрены светильники со светодиодными источниками света фирмы "ГК Энергоспецстрой" ЭСС-MODUL 15, со степенью защиты IP54, подвесного исполнения.  
 В помещениях для персонала, комнате для приема пищи и гардеробе предусмотрены светильники со светодиодными источниками света фирмы "ГК Энергоспецстрой" ЭСС-Office 18, со степенью защиты IP54, подвесного исполнения.  
 Расчет освещенности выполнен с помощью программного обеспечения Dialux EVO версия 8.2, нормы освещенности соответствуют требованиям СП52.13330.2016.  
 Групповые сети рабочего освещения выполнены кабелем с медными жилами марки ВВГнг(А)-LS, групповые сети аварийного освещения выполнены кабелем с медными жилами марки ВВГнг(А)-FRLS.

- Основные обозначения
- 1 "1А" светодиодный светильник, ЭСС-Road 200, IP65
  - 2 "2А" светодиодный светильник, ЭСС-Modul 35, IP54
  - 3 светодиодный светильник, ЭСС-15, IP54
  - 4 светодиодный светильник, ЭСС-Office 18, IP54
  - 5 светодиодный светильник, ЭСС-Modul 45, IP54
  - "5А" светодиодный светильник, ЭСС-Modul 45, IP54

**524\_20-ИОС1**

**АО "ФOSФOXИM"**

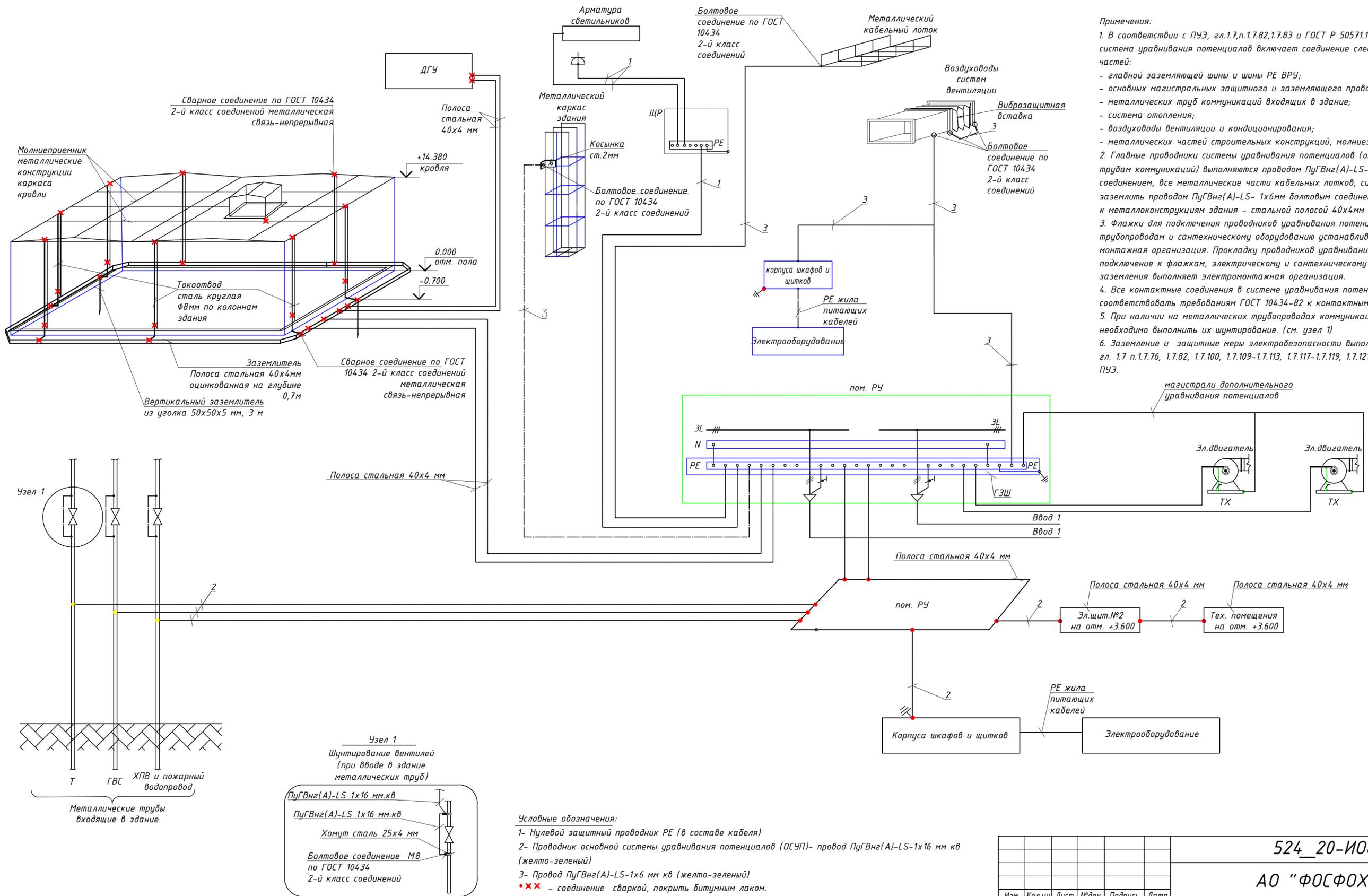
Цех по производству медных анодов

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Баранчикова	04	04.23		
Проверил	Чугунова		04.23		
Н. контр.	Мулин		04.23		

Освещение.  
План на отм. +3.600.

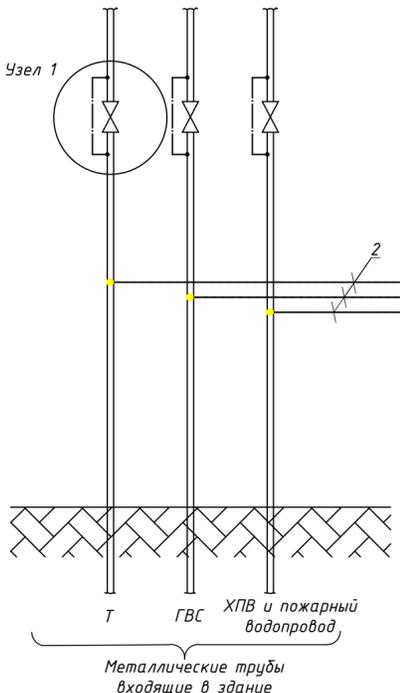
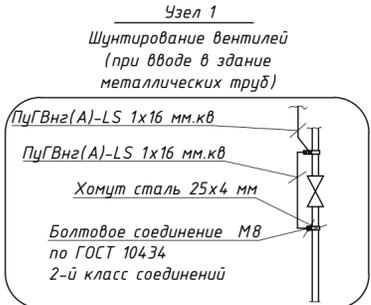
Стадия Лист Листов  
п 12

Главная система уравнивания потенциалов



- Примечания:
1. В соответствии с ПУЭ, гл.1.7, п.1.7.82, 1.7.83 и ГОСТ Р 50571.10-96 (приложение В) система уравнивания потенциалов включает соединение следующих токоведущих частей:
    - главной заземляющей шины и шины РЕ ВРУ;
    - основных магистральных защитного и заземляющего проводников;
    - металлических труб коммуникаций входящих в здание;
    - система отопления;
    - воздуховоды вентиляции и кондиционирования;
    - металлических частей строительных конструкций, молниезащиты.
  2. Главные проводники системы уравнивания потенциалов (от ГЗШ к стальным трубам коммуникаций) выполняются проводом ПуГВнг(А)-LS- 1х16мм болтовым соединением, все металлические части кабельных лотков, систем вентиляции заземлить проводом ПуГВнг(А)-LS- 1х6мм болтовым соединением, к металлоконструкциям здания - стальной полосой 40х4мм сварным соединением.
  3. Флажки для подключения проводников уравнивания потенциалов к металлическим трубопроводам и сантехническому оборудованию устанавливает сантехническая монтажная организация. Прокладку проводников уравнивания потенциалов, их подключение к флажкам, электрическому и сантехническому оборудованию и к шинам заземления выполняет электромонтажная организация.
  4. Все контактные соединения в системе уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434-82 к контактным соединениям класса 2.
  5. При наличии на металлических трубопроводах коммуникаций вводных вентиля, необходимо выполнить их шунтирование. (см. узел 1)
  6. Заземление и защитные меры электробезопасности выполнить в соответствии с гл. 1.7 п.1.7.76, 1.7.82, 1.7.100, 1.7.109-1.7.113, 1.7.117-1.7.119, 1.7.121-1.7.144 седьмое издание ПУЭ.

- Условные обозначения:
- 1- Нулевой защитный проводник РЕ (в составе кабеля)
  - 2- Проводник основной системы уравнивания потенциалов (ОСУП)- провод ПуГВнг(А)-LS-1х16 мм кв (желто-зеленый)
  - 3- Провод ПуГВнг(А)-LS-1х6 мм кв (желто-зеленый)
- - соединение сваркой, покрыть битумным лаком.



524_20-ИОС1					
АО "ФОСФОХИМ"					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Баранникова	04	04.23		
Проверил	Чугунова		04.23		
Н. контр.	Муллин		04.23		
Цех по производству медных анодов			Стадия	Лист	Листов
Структурная схема системы заземления и молниезащиты			П	13	
ПОЛЕВОЙ*			Группа компаний		

Расчет заземляющего устройства для производственного здания:

1) Удельное расчетное сопротивление грунта:

$$\rho_{уд} = \frac{(\rho_1 \cdot \rho_2 \cdot L)}{(\rho_1 \cdot (L - H + t_{полосы}) + \rho_2 \cdot (H - t_{полосы}))}, Ом \cdot м$$

2) Сопротивление одного вертикального заземлителя из металлического уголка 50x50x5мм:

$$r_{в} = \frac{0,366 \cdot \rho_{уд} \cdot k_1}{L} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot L}{0,95 \cdot b_1} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4t + L}{4t - L} \right), Ом$$

3) Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

$$n_{пр} = \frac{r_{в}}{R_{н} \cdot h_{в}}, шт$$

4) Предполагаемая длина горизонтального заземлителя при расположении электродов в ряд:

$$l_2 = (n_{пр} - 1) \cdot L, м$$

5) Сопротивление горизонтального заземлителя с учетом коэффициента использования:

$$r_2 = \frac{0,366 \cdot \rho_1 \cdot k_2}{l_2 \cdot h_2} \cdot \lg \frac{2 \cdot l_2^2}{b_2 \cdot t_{полосы}}, Ом$$

6) Полное сопротивление заземлителей:

$$R = \frac{R_{н} \cdot r_2}{r_2 - R_{н}}, Ом$$

7) Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы:

$$n = \frac{r_{в}}{R - h_{в}}, шт$$

Обозначение	Наименование	Ед. измер.	Значение
<b>Исходные данные:</b>			
$\rho_1$	удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом*м	150
$\rho_2$	удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом*м	100
$k_1$	климатический коэффициент для вертикальных электродов	-	1,4
$k_2$	климатический коэффициент для горизонтальных электродов	-	2,5
$L$	длина вертикального заземлителя	м	3
$H$	толщина верхнего слоя грунта	м	3
$t_{полосы}$	глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0,7
$b_1$	ширина полки вертикального уголка	м	0,05
$b_2$	ширина стальной горизонтальной полосы	м	0,05
$t$	расстояние от поверхности земли до середины заземлителя	м	2,2
$R_{н}$	нормируемое сопротивление растеканию тока в землю	Ом	4
$R_{н*}$	нормируемое сопротивление с применением коэф. $\rho$	Ом	4
$h_{в}$	коэффициент использования вертикальных заземлителей	-	0,52
$h_{г}$	коэффициент использования горизонтальных заземлителей	-	0,34
<b>Расчетные данные:</b>			
$\rho_{уд}$	удельное расчетное сопротивление грунта	Ом*м	134
$r_{в}$	сопротивление одного вертикального заземлителя	Ом	52
$n_{пр}$	предполагаемое количество вертикальных заземлителей	шт	28
$l_2$	длина горизонтального заземлителя	м	240
$r_2$	сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	22
$R$	полное сопротивление заземлителей	Ом	5
$n$	уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы	шт	12

Примечания:

1. К установке принимаем 12 вертикальных заземлителей, длина горизонтального заземлителя 240м;
2. При превышении нормируемого сопротивления в 4 Ом вбить дополнительные электроды.
3. Для каждого опуска токопровода от молниезащиты предусмотрен уголок стальной 50x50x5мм L=3м.

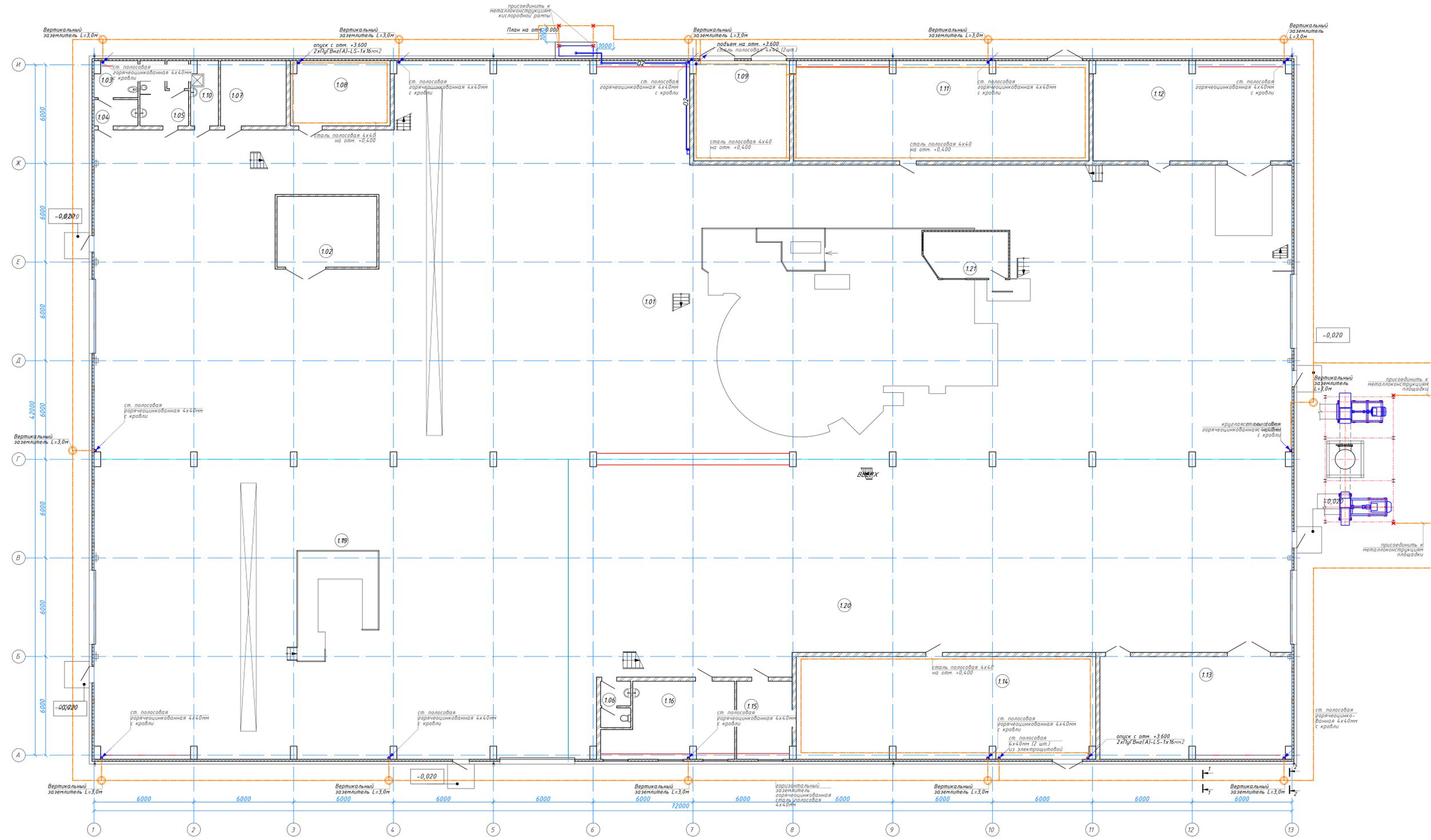
<b>524_20-ИОС1</b>					
<b>АО "ФОСФОХИМ"</b>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Баранникова	04		<i>Баранникова</i>	04.23
Проверил	Чугунова	04		<i>Чугунова</i>	04.23
Н. контр.	Муллин	04		<i>Муллин</i>	04.23
Цех по производству медных анодов			Стадия	Лист	Листов
Расчет заземляющего устройства			п	14	
			 <b>ПОЛЕВОЙ®</b> Группа компаний		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Экспликация помещений

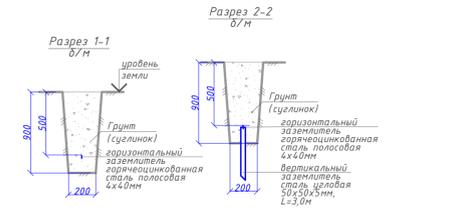
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1.01	Плавильно-разливочный участок	1408,05	Г
1.02	Помещение гидравлической станции печи	26,42	В4
1.03	Уборная женская	5,62	
1.04	Тамбур	4,22	
1.05	Уборная мужская	11,20	
1.06	Санузел	4,86	

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1.07	Гардеробная	15,68	
1.08	Электрощитовая печь	23,50	В4
1.09	ТП с РУВН	34,96	В3
1.10	К/УИ	6,35	
1.11	Компрессорная	107,52	В3
1.12	Венткамера	72,14	Д

Экспликация помещений

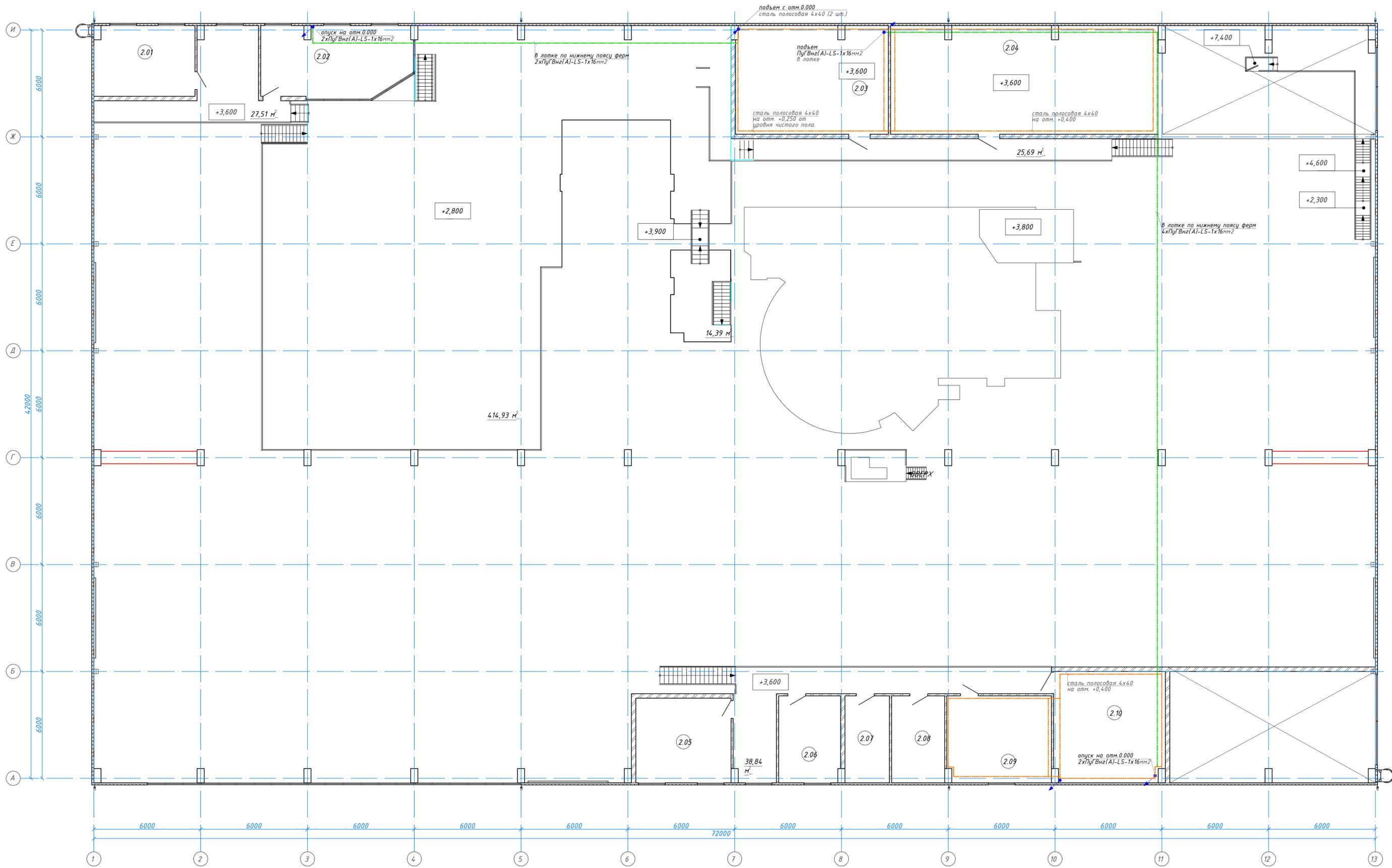
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1.13	Венткамера	71,55	Д
1.14	Бойлерная, ИТП	111,54	Д
1.15	Помещение для персонала	15,70	
1.16	Комната приема пищи	32,27	
1.19	Участок отливки медных изложниц	517,63	Г
1.20	Участок газоочистки	536,22	Г
1.21	Диспетчерская КРМ	13,87	В4



Примечания см. на л. 17.

524_20-ИОС 1				
АО "ФОСФОХИМ"				
Изм.	Колуч.	Лист	Изд.	Дата
Разработ.	Баранников	1	04.23	04.23
Проверил.	Чулунова	1	04.23	
Н. контр.	Мушкин		04.23	
Цех по производству медных анодов		Страница	Лист	Листов
Заземление и уравнивание потенциалов. План на отн. 0.000.		п	15	
				ПОЛЕВОЙ

Согласовано  
Взам. инв. №  
Листы и дата  
И.В. № 10/17



Экспликация помещений

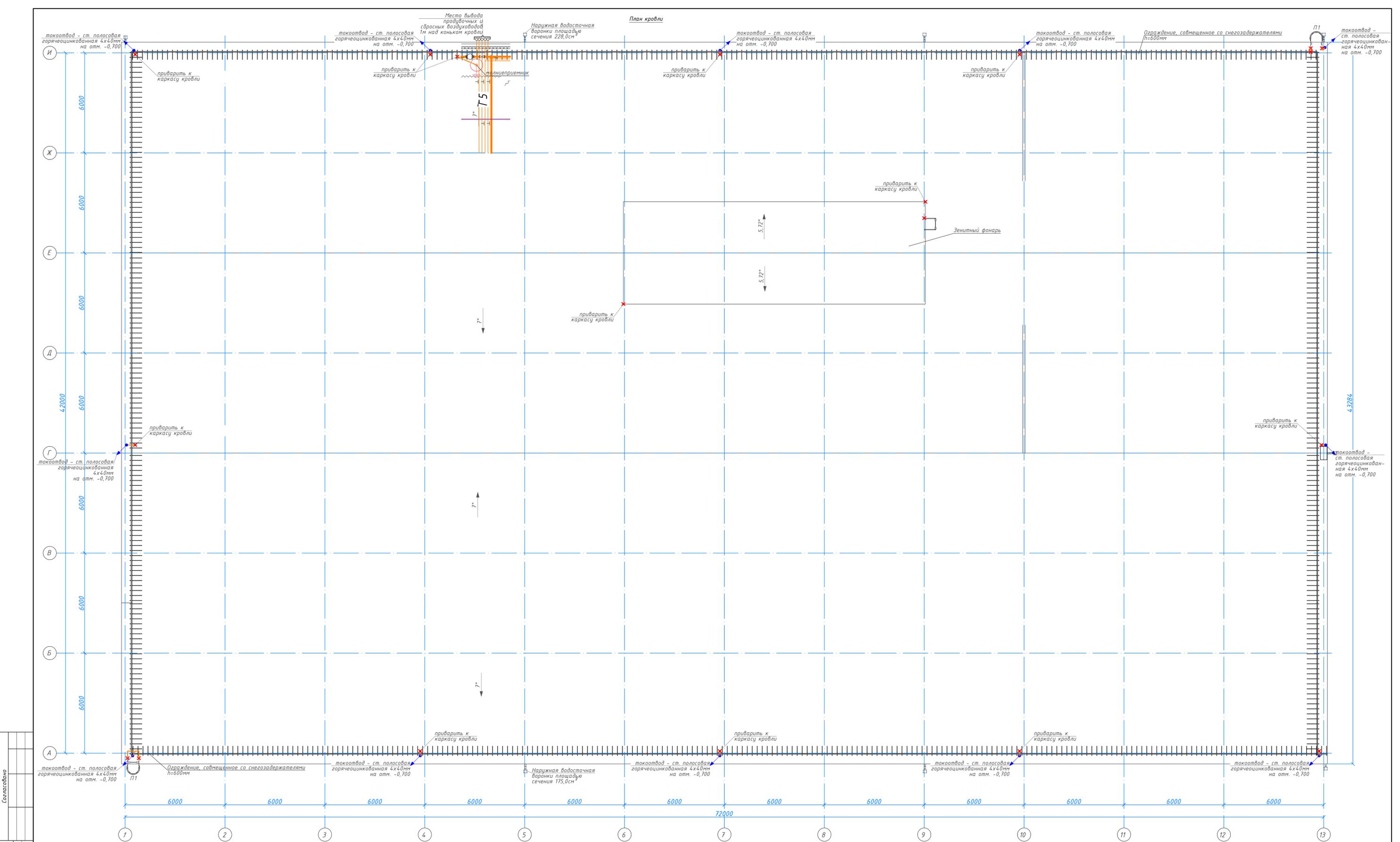
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
2.01	Лаборатория контроля качества	22,23	В4
2.02	Диспетчерская печи	32,61	В4
2.03	РЧ	51,96	В4
2.04	Ресиверная	91,10	Д
2.05	Помещение для персонала	25,41	
2.06	Помещение для персонала	16,86	

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
2.07	Кладовая канцтоваров	12,20	В3
2.08	Кладовая приборов КИП	14,54	В4
2.09	Аппаратная бойлерной	28,47	В4
2.10	Электрощитовая №2	38,71	В4

Примечания см. на л.17.

524_20-ИОС1				
<b>АО "ФОСФОХИМ"</b>				
Цех по производству медных анодов				
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Дата
	Разраб.	Баранников	04.23	04.23
	Проверил	Чугунова	04.23	
Н. контр.	Муллин	04.23		
Управление потенциалов. План на отм. +3.600.			Стадия	Лист
			П	16
ПОЛЕВОЙ			Листов	



- Примечание:
1. Система заземления выполнена из горизонтального наружного контура (сталь полосовая горячеоцинкованная 4x40мм) и вертикальных заземлителей (сталь цельная 50x50x5мм, L=3,0м), соединенных между собой. Горизонтальный заземлитель проложен на глубине 0,7м. Гранище засыпать чистой землей без строительного мусора и тщательно утрамбовать.
  2. В электроприборах и других технических помещениях обеспечивается уравнивание потенциалов между всеми доступными для прикосновения металлическими частями. Контуры дополнительной системы уравнивания потенциалов выполнены стальной горячеоцинкованной полосой 4x40мм на высоте 250мм от уровня пола и по периметру дверных проемов в одной плоскости со стеной, без зазоров и щелей.
  3. Все технологическое оборудование, размещенное в пом. 1.01, 1.19, 1.20, присоединить к магистральной дополнительной системе уравнивания потенциалов и к металлоконструкциям заземленных площадок.
  4. В качестве магистральной дополнительной системы уравнивания потенциалов используются металлоконструкции галереи для обслуживания крана по оси Г на отм. 9,800.
  5. Внешняя молниезащитная система состоит из молниеприемника, токоотводов и заземлителя. В качестве молниеприемника используется металлическая конструкция каркаса кровли.
  6. Токоотводными служат круглая сталь d=8мм. Токоотводы проложить вдоль колонн до отм. +0,700, далее по фасаду здания.

7. Заземлитель молниезащиты соединяется с заземлителем для повторного заземления PEN-проводников, питающих кабели на входе в здание, при помощи сварки. В качестве заземлителя используется контур из полосы стальной горячеоцинкованной 4x40мм, проложенный на расстоянии не менее 1м от фундамента дома.
8. Все металлические элементы крыши и выступающие над ней части (металлическое ограждение, лестницы и т.д.) присоединить к молниеприемнику прутком стальным оцинкованным Ф8мм не менее, чем в двух взаимно противоположных местах.
9. Все соединения элементов заземляющего устройства:
  - должны обеспечивать надежный контакт и выполняться только с помощью специальных соединителей;
  - находящиеся в грунте, должны быть обработаны антикоррозионным составом.

					<b>524_20-ИОС 1</b>			
					<b>АО "ФОРФОХИМ"</b>			
					Цех по производству медных анодов			
					Молниезащита. План кровли			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Баранников	04	23	<i>[Signature]</i>	04.23	П	17	
Проверил	Чугунова			<i>[Signature]</i>	04.23			
Н. контр.	Муллин			<i>[Signature]</i>	04.23			