

ООО «Полевой»

**Заказчик:** ЗАО «ФОСФОХИМ»

**Объект:** Цех по производству медных анодов

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

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 10.1 - ЭЭ**

**524\_20-ЭЭ**

**Том 10**

Тольятти, 2020

ООО «Полевой»

**Заказчик:** ЗАО «ФОСФОХИМ»

**Объект:** Цех по производству медных анодов

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

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 10.1 "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов"**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

**524\_20-ЭЭ**

**Том 10.1**

Главный инженер проекта

Технический директор

Трофимова Е.В.

Муллин И.А.

Тольятти, 2020





**Список исполнителей**

<b>ФИО</b>	<b>Должность</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Кобец О.А.	Рук. группы АР		12.20г
Лу Л.А.	Главный специалист АР		12.20г
Карасева Л.И.	Главный специалист ТГВ		12.20г
Малинина И.Г.	Главный специалист ВК		12.20г
Полякова С.В.	Главный специалист ОВ		12.20г
Чугунова В.В.	Главный специалист ЭОМ		12.20г
Трофимова Е.В.	Главный инженер проекта		12.20г.

## Оглавление

а) Сведения о типе и количестве установок, потребляющих топливо, тепловую энергию, воду, горячую воду для нужд горячего водоснабжения и электрическую энергию, параметрах и режимах их работы, характеристиках отдельных параметров технологических процессов.....	5
б) Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются).....	7
в) Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов. ....	8
г) Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах. ....	9
д) Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства. ....	10
е) Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей.....	10
ж) Сведения о классе энергетической эффективности и о повышении энергетической эффективности.....	11
з) Перечень требований энергетической эффективности, которым здание должно соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности .....	11
и) перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:.....	11
требований к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;.....	11
требований к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам;.....	12
требований к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы;.....	12

- требований к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации; ..... 13
- к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений 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), включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, и если это предусмотрено в задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации; ..... 13
- л) перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов; ..... 16
- м) обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений); ..... 17
- н) описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов), горячего водоснабжения, обратного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей; ..... 22
- о) спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры; ..... 24

- п) описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов;..... 26
- р) описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; ..... 27
- с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода;..... 29
- т) сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией. .... 29





Проектируемая бойлерная работает в двух режимах: зимнем и летнем. Постоянное присутствие обслуживающего персонала не требуется.

Передача тепла от газоохладителей производится через теплообменники по независимой схеме.

Параметры теплоносителя в первичном контуре  $t=115-85^{\circ}\text{C}$ ,  $P=0,6$  МПа (газоохладитель – теплообменник). Параметры теплоносителя во вторичном контуре  $t=90-70^{\circ}\text{C}$ ,  $P=0,4$  МПа (теплообменник – ИТП, «сухая» градирня).

Вторым источником теплоснабжения производственного цеха является отдельно стоящая блочно-модульная водогрейная котельная БМК-В-1,0Г мощностью водогрейной части 1,0 МВт производства ООО «КЭР-ЭНЕРДЖИ» г.Казань (или аналог).

Суммарный расчетный часовой расход теплоты на отопление и вентиляцию идущий от котельной составляет 971 кВт.

В котельной устанавливаются котлы Lavart 500 Revers мощностью 500 кВт (2 шт) производства ЗАО «Омзит» (или аналоги). Водогрейные котлы "Lavart" 500 Reverse – это стальные жаротрубно-дымогарные котлы с реверсивным прохождением продуктов сгорания с нижним расположением цилиндрической жаровой трубы и расположенными над ней поверхностями нагрева. Используется принцип двухходового реверсивного прохождения продуктов сгорания.

Вырабатываемый теплоноситель - теплофикационная вода с температурой  $90-70^{\circ}$ .

Устанавливаемые котлы комплектуются двухступенчатыми газовыми горелками ECOFLAM BLU 700.1 PR Low Nox TL производства ECOFLAM (Италия) (или аналогами).

Общий часовой расход природного газа на котельную по установленной мощности –  $116,82 \text{ м}^3/\text{час}$  (при  $Q_n=8000 \text{ ккал/м}^3$ ).

Газопотребляющими установками на производственные нужды цеха являются:

- **медеплавильная печь** – 1 шт;
- **роторная печь**- 1 шт;
- **система газоимпульсной очистки**- 1 шт.

Также природный газ подается на **обогрев желобов медеплавильной печи, горелки обогреваемых ковшей карусельно-разливочной машины, установку сушки и разогрева ковшей**, используется для рафинирования и восстановления печи.

Согласно технологическому регламенту максимальный часовой расход газа цехом по производству медных анодов составляет **1874 нм<sup>3</sup>/ч**.

Максимальный расход природного газа на теплоснабжение цеха и на технологические нужды составляет 1990,82 нм<sup>3</sup>/ч.

Потребителями воды являются сан. приборы, в том числе приготовление ГВС для сан. приборов и система подпитки оборотного водоснабжения.

Годовой расход технической воды на подпитку систем оборотного водоснабжения – 41,8м<sup>3</sup>/сут\*320дн.= 13376м<sup>3</sup>/год (из расчета работы системы оборотного водоснабжения 320 дней в году по заданию ТХ).

Согласно ТУ №400 от 22.09.2020, выданных ЗАО «ФОСФОХИМ»:

- источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является существующая сеть В1 Ду100мм, расположенная в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год),

- источником производственного водоснабжения является существующая сеть В3 Ду100мм, расположенная в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год),

- источником противопожарного водоснабжения является существующая комплексная насосная станция с противопожарными резервуарами и повысительными насосами, расположенными в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год),

**б) Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения ответственности зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)**

**Для цеха по производству** медных анодов расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания не нормируется.

Принятые проектные решения основываются на требованиях к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям работы:

- Расчетная внутренняя температура производства: 20°С.
- Относительная влажность внутреннего воздуха  $\phi=55\%$ .

**Цоколь**– монолитный железобетонный толщ.200мм, утеплитель – «XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF» толщиной 80 мм в производственной, фасадная система ТН-ФАСАД Комби класса пожарной опасности К0 с штукатуркой Ceresit суммарной толщиной не менее 7 мм  $R_0^{np} = 2,25 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;

Ограждающие конструкции стен из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 120мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием  $R_0^{np} = 2,95 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;

Ограждающие конструкции кровли из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 150мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием  $R_0^{np} = 3,24 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

### **Для насосной**

Для зданий производственного назначения с температурой внутреннего воздуха ниже +12 °С энергетический паспорт не разрабатывается, а проводится расчет на соответствие ограждающих конструкций нормативным требованиям.

Принятые проектные решения основываются на требованиях к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям работы:

Расчетная внутренняя температура помещений: 5°С.

Относительная влажность внутреннего воздуха  $\phi=55\%$ .

Наружные ограждающие конструкции из кирпича керамического толщиной 380мм и 250мм  $R_0^{np} = 1,47 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Наружные двери- утепленные ( $R_0^{np} = 0,34 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ).

Кровля здания – из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 150мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием  $R_0^{np} = 3,24 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

### **в) Сведения об источниках энергетических ресурсов, их характеристиках (в соответствии с техническими условиями), о параметрах энергоносителей, требованиях к надежности и качеству поставляемых энергетических ресурсов.**

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

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

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.

Согласно ТУ №400 от 22.09.2020, выданных ЗАО «ФОСФОХИМ»:

- источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является существующая сеть В1 Ду100мм, расположенная в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год),

- источником производственного водоснабжения является существующая сеть В3 Ду100мм, расположенная в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год),

- источником противопожарного водоснабжения является существующая комплексная насосная станция с противопожарными резервуарами и повысительными насосами, расположенными в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год),

**г) Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии и описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.**

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 насосное оборудование оборотного водоснабжения «чистого цикла».

К потребителям I особой категории относятся: аварийное освещение, автоматика технологического оборудования печи и анодозаливной карусели, часть потребителей бойлерной, компрессорной, сухой градирни.

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 1 категории; 2 — потребители 1 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 потери 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) Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в объекте капитального строительства.**

Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства приведены в Приложении 3 данного раздела.

**е) Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов энергетических ресурсов и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей**

**Для цеха по производству** медных анодов расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания не нормируется.

**Для насосной**

Для зданий производственного назначения с температурой внутреннего воздуха ниже +12 °С энергетический паспорт не разрабатывается, а проводится расчет на соответствие ограждающих конструкций нормативным требованиям.

Все расчеты приведены в приложении 1,2 данного раздела.

**ж) Сведения о классе энергетической эффективности и о повышении энергетической эффективности**

**Для цеха по производству** медных анодов расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания не нормируется, класс энергетической эффективности не определяется.

**Для насосной**

Для зданий производственного назначения с температурой внутреннего воздуха ниже +12 °С энергетический паспорт не разрабатывается.

**з) Перечень требований энергетической эффективности, которым здание должно соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности**

Вводимое в эксплуатацию при строительстве здание должно соответствовать требованиям по энергетическим нагрузкам на здание (см.приложение 3)

Срок, в течение которого выполнение требований расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию обеспечивается застройщиком, должен составлять не менее пяти лет с момента ввода их в эксплуатацию.

**и) перечень технических требований, обеспечивающих достижение показателей, характеризующих выполнение требований энергетической эффективности для зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются), в том числе:**

**требований к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;**

Проектирование зданий и сооружений должно осуществляться с учетом требований к ограждающим конструкциям, в целях обеспечения:

заданных параметров микроклимата, необходимых для жизнедеятельности людей и работы технологического или бытового оборудования;

тепловой защиты;

защиты от переувлажнения ограждающих конструкций;

эффективности расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию;  
необходимой надежности и долговечности конструкций.

**требований к отдельным элементам и конструкциям зданий, строений, сооружений и к их эксплуатационным свойствам;**

В нормах устанавливают требования к:

приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций здания;

удельной теплозащитной характеристике здания;

ограничению минимальной температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающих конструкций в холодный период года, за исключением светопрозрачных конструкций с вертикальным остеклением (с углом наклона заполнения к горизонту 45° и более);

теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года;

воздухопроницаемости ограждающих конструкций;

влажностному состоянию ограждающих конструкций;

расходу тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий.

**требований к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям (в том числе применяемым системам внутреннего освещения и теплоснабжения), включая инженерные системы;**

- установка механической вытяжки с возможностью регулировки вентиляции;

- использовать энергосберегающее технологическое и инженерное оборудование и устройства;

- устанавливать частотники на насосы, вентиляторы, применять теплообменники;

- использовать приточное и вытяжное оборудование попеременно, в соответствии с этапами технологического процесса

- применить современные материалы для тепловой изоляции трубопроводов;

- выполнить автоматизацию технологического процесса и инженерных систем в соответствии с этапами технологического процесса.

**требований к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющих исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации;**

- использовать энергосберегающее технологическое и инженерное оборудование;
- предусматривать счетчики для контроля за энергоресурсам.

**к) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений 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), включающий мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным, конструктивным, функционально-технологическим и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений, и если это предусмотрено в задании на проектирование, - требований к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах электроснабжения, водоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и газоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, так и в процессе эксплуатации;**

В целях достижения оптимальных технико-экономических характеристик здания и дальнейшего сокращения удельного расхода энергии на отопление проектом предусмотрены следующие решения:

- наиболее компактное архитектурное объемно-планировочное решение;
- ориентация здания и его помещений по отношению к сторонам света выбрана с учетом преобладающих направлений холодного ветра и потоков солнечной радиации;
- конструкция наружных стен предусмотрена из сэндвич-панелей из тонколистовой стали с утеплителем из минеральной ваты-производство; конструкция наружных стен насосной предусмотрена из керамического кирпича ;
- покрытие производства и насосной выполнено из сэндвич-панелей из тонколистовой стали с утеплителем из минеральной ваты;
- перегородки внутренние – керамический кирпич – 120мм и 250мм ;



Окна и витражи - ленточное остекление из металлопластиковых переплетов с однокамерными стеклопакетами в ПВХ профиле по ГОСТ 30674-99  $R_0^{np} = 0,32 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , в вспомогательных помещениях – двухкамерный стеклопакет в ПВХ профиле по ГОСТ 30674-99  $R_0^{np} = 0,67 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

• двери наружные утепленные с  $R_0^{np} = 0,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , ворота  $R_0^{np} = 0,87 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  и  $0,93 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  в соответствии с площадью.

Долговечность ограждающих конструкций обеспечивается применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, коррозионную стойкость, стойкость к температурным воздействиям, в том числе циклическим, к другим разрушительным воздействиям окружающей среды).

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.

Проектом предусматривается установка вертикальных воздушно-отопительных завес около ворот производственного корпуса. Включение воздушных завес происходит при срабатывании концевого выключателя при открытии дверей. При открытии ворот происходит замыкание контакта концевого выключателя (электрический сигнал передается завесе). Когда ворота закрываются, концевой выключатель возвращается в прежнее

состояние нормально-разомкнутого контакта, а группа завес вернутся в режим, который был установлен до срабатывания концевого выключателя или выключатся, если они были включены.

Отопление производственных участков осуществляется за счет тепловыделений от технологического оборудования. На участке отливки медных изложниц в период отсутствия технологического процесса в корпусе осуществляется воздушное отопление при помощи воздушно-отопительных агрегатов, работа которых автоматизирована при помощи контроллеров. Регулирование температуры воздуха в помещении происходит от датчиков температуры внутреннего воздуха, размещенных в основных помещениях.

Работа вентиляции осуществляется при помощи шкафов управления.

Автоматизация работы приточных установок поставляется комплектно с оборудованием и включает в себя:

1. Управление двигателем вентилятора.
2. Регулирование температуры приточного воздуха посредством установки канального датчика температуры.
3. Автоматическое открытие заслонки наружного воздуха при включении вентилятора и закрытие при выключении вентилятора.
4. Контроль запыленности фильтра.
5. Контроль работы вентилятора с помощью реле перепада давления.
6. Автоматическое отключение оборудования при переходе в режим «Пожар».
7. Выбор сезона работы со шкафа управления.
8. Сигнализация о работе и аварийных ситуациях с помощью индикации на шкафу управления.

Для нужд вентиляции проектом предусматривается установка 2 чиллеров Qхол. =530 кВт каждый, которые работают одновременно. При выходе из строя одного, второй обеспечивает 50% необходимой потребности в холоде.

### **Обоснование принятой схемы 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.

Для обслуживания оборудования и кабельных сетей дополнительные штаты не предусматриваются.

### **Основные решения по водоснабжению**

Для повышения энергетической эффективности в проекте предусмотрено:

- система оборотного водоснабжения «чистого цикла»;
- система оборотного водоснабжения «грязного цикла».

### **л) перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов;**

Для учета расхода хоз-питьевой воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком ВСХД -15 (крыльчатый), установленный на вводе в Цех по производству медных анодов.

Для учета расхода технической воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком ВСХД-40 (крыльчатый), установленный на вводе в Цех по производству медных анодов.

Для коммерческого учета рабочего и приведенного к стандартным условиям объема газа, потребляемого цехом по производству медных анодов ЗАО «Фосфохим», после врезки на газопроводе высокого давления 2 категории устанавливается узел коммерческого учета расхода газа ПГК-ШУУРГ-А88-Т-400 производства ООО «Первая газовая компания», г. Саратов (или аналог). Устанавливаемый ПГК-ШУУРГ-А88-Т-400 (или аналог) включает в себя: газовый фильтр ФГ-16 Ду100 мм, оснащенный индикатором перепада давления, манометр для визуального контроля давления газа, измерительный комплекс СГ-ЭК-Вз-Т2-0,75-650/1,6 (или аналог) на базе турбинного счетчика TRZ G400 Ду100 мм (или аналог), электронный корректор объема газа ЕК-270 (или аналог) со

встроенным в корпус датчиком абсолютного давления и датчиком температуры, установленным в корпус счетчика, запорную арматуру, байпасную линию с отключающим устройством, газовый обогреватель.

Технологический учет рабочего объема газа, потребляемого горелками медеплавильной печи, подаваемого на восстановление и рафинирование печи, потребляемого для обогрева желоба медеплавильной печи и ковшей карусельно-разливочной машины, потребляемого горелками роторной печи, потребляемого системой газоимпульсной очистки, потребляемого горелками установки для разогрева и сушки ковшей, предполагается осуществлять счетчиками и расходомерами, поставляемыми в составе газовых рампов газопотребляющего оборудования.

Для технологического учета рабочего объема газа, подаваемого к топливопотребляющим установкам блочно-модульной котельной БМК-В-1,0Г, предусматривается ротационный счетчик расхода газа Рабо G65 Ду50 мм.

Для учета тепла в бойлерной и в котельной устанавливаются теплосчетчики.

**м) обоснование выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта с целью обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (с учетом требований энергетической эффективности в отношении товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений);**

Проектируемое здание представляет собой производственный корпус состоящий из производственного цеха, вспомогательных и технических помещений по производству медных анодов с габаритами в осях: 72,0м×42,0, отметки покрытия переменные: от +15,350 до +15,750.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола производственного корпуса, что соответствует абсолютной отметке 84,10.

Проектом предусмотрены следующие помещения:

на отм.+0.000 – плавно-разливочный участок, участок отливки медных изложниц, участок газоочистки, венткамеры, бойлерная, ИТП, электрощитовая печь, комната приема

пищи, гардеробная , ТП с РУВН , компрессорная , помещение для персонала, уборные, диспетчерская КРМ;

на отм.+3.600 –лаборатория контроля качества, диспетчерская печи, РУ, ресиверная , электрощитовая №2 ,аппаратная бойлерной, кладовая канцтоваров ,кладовая приборов КИП, помещение для персонала;

В производственном корпусе для размещения и обслуживания оборудования предусматриваются технологические площадки на отм. +2,800 в осях 1-7/Г-И.

Характеристика проектируемого здания:

Уровень ответственности здания – повышенный;

Степень огнестойкости здания – II;

Класс конструктивной пожарной опасности - С0.

В соответствии с заданием от раздела ТХ, №190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» производственный корпус относится к опасным производственным объектам.

Класс опасности – II .

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – Г .

Класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1 «Производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские».

Конструктивные решения производственной зоны:

- Конструктивная схема каркаса корпуса рамно-связевая с жестким защемлением колонн в уровне фундамента и шарнирным опиранием ригеля (фермы, балки) на колонны;

- Наружные несущие стены – сэндвич панели толщиной 120 мм из тонколистовой стали с полимерным покрытием и утеплителем из минеральной ваты;

-Колонны каркаса железобетонные, выполненные по серии 1.424.1-6/89 вып.0 из бетона В25 F75 W4. Крайние колонны сечением 400x800, средние колонны – 400x900. Армирование колонн из арматуры класса А500,поперечные хомуты А240

-Высота до низа стропильных ферм покрытия 12,800 м.

-Силовая плита пола из бетона класса В25, F150, W4 толщиной 200 мм с армированием нижней сеткой диаметр 10 А500 с ячейкой 200x200 мм, верхней сеткой диаметром 8 А500 с ячейкой 200x200 мм. Под плитой пола предусмотрена щебёночная из гранитного щебня подушка толщиной 200 мм. Разделение слоев основания пола выполнить с разделением одним слоем геотекстиля. Покрытие упрочненное покрытие.

-Перекрытия встроенных помещений из сборных железобетонных плит толщиной 220 мм по серии ИЖ568-03 по металлическим балкам из двутавров по ГОСТ Р 57837-2017. Перекрытия помещений персонала, кладовой канцтоваров, кладовая приборов КИП, аппаратной бойлерной, лаборатории контроля качества, диспетчерской печи – трехслойные кровельные сэндвич панели толщиной 120 мм.

-В осях 2-7/Г-И площадка печи частично металлическая, частично железобетонная на отметке +2.800. Железобетонная площадка из бетона В25, F75, W4 по несъемной опалубке из профилированного листа Н60-845-0,8 ГОСТ 24045-2016 по металлическим балкам из двутавров по ГОСТ Р 57837-2017. Толщина плиты 220 мм. Армирование плиты из арматуры класса А500, поперечная арматура класса А240. Металлическая площадка из сварного решетчатого настила по металлическим балкам из двутавров по ГОСТ Р 57837-2017. Стойки железобетонной площадки из двутавров ГОСТ Р 57837-2017. Стойки площадки металлической из квадратных труб гнутых замкнутых сварных ГОСТ 30245-2012. Согласно техническому заданию нагрузка на железобетонную площадку печи составляет максимум 6,5 т от колеса завалочной машины, нагрузка на металлическую площадку печи составляет 500 кг/м<sup>2</sup>.

-В осях 1-13/А-Г предусмотрено размещение опорного мостового кранов грузоподъемностью 10/5т, режим работы А6, в осях 1-13/Г-И предусмотрено размещение опорного мостового кранов грузоподъемностью 10т, режим работы А6.

-В осях 5-6/А-Е в здание заходят рельсовые пути, с шириной колеи 900 мм. Головка рельса располагается в уровне чистого пола. Тип рельса РП 65 по ГОСТ Р 51045-2014.

- Стены и перегородки внутренние – кирпич полнотелый керамический, толщиной 250мм и 120мм;

- Цоколь – монолитный железобетонный толщ.200мм, утеплитель – «XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF» толщиной 80 мм в производственной, фасадная система ТН-

ФАСАД Комби класса пожарной опасности К0 с штукатуркой Ceresit суммарной толщиной не менее 7 мм;

- Технологические лестницы – металлоконструкции;

- Лестницы наружные пожарные типа П1 – металлоконструкции;

-Окна- ленточное остекление из металлопластиковых переплетов с однокамерными стеклопакетами в ПВХ профиле по ГОСТ 30674-99, в вспомогательных помещениях – двухкамерный стеклопакет в ПВХ профиле по ГОСТ 30674-99.

-Двери наружные - металлические утепленные.

-Двери внутренние – в технических помещениях : противопожарные EI 30 (сертифицированный производитель) в противопожарных преградах 1-ого типа(перегородка EI 45); в помещении персонала, санузле и КУИ – ПВХ по ГОСТ30970-2014.

- Ворота в осях Б-В/1, Д-Е/1 и Б-В/13, Д-Е/13, 5-6/А (4,5×4,5(н) м) - наружные утепленные подъемные секционного типа , оборудуются концевыми выключателями и электроприводами. Ворота в осях 7-8/И (2,1×2,9(н) м)-2шт.; в осях10-11/И (2,1×2,9(н) м ) ; в осях 7-8/И (1,8×2,4(н) м) – наружные утепленные распашные.

- Внутренние ворота - распашные противопожарные EI30 (сертифицированный производитель), расположены в осях 11-12/Б и 11-12/Ж размерами 2,6×2,8(н)м, в осях Е/3-4 размером 2,4×2,2м.

- Кровля производственного корпуса – скатная с уклоном 7°, из кровельных сэндвич-панелей толщиной 150 мм, водосток – по осям А, И наружный организованный , по оси Г-внутренний организованный. По периметру кровли предусмотреть ограждение не менее 600мм и снегозадерживающие устройства на карнизах в соответствии с п.9.11 СП 17.133300.2017 «Кровли». В водоотводящих желобах и на карнизном участке предусмотреть установку на кровле кабельной системы противообледенения (п.9.13 СП 17.133300.2017 ).

В кровле в осях 6-9/Д-Ж предусматривается–аэрационный фонарь размерами 18,0×6,0 м. Доступ для ремонта и очистки зенитных фонарей, предусмотрен по стационарным лестницам типа П1, обеспечивающий безопасное выполнение указанных работ.

Двери наружные, противопожарные должны быть оборудованы приспособлением для самозакрывания и уплотнением в притворах, двери эвакуационных выходов не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа.

-Отмостка – асфальтобетонная по щебеночной подготовке, шириной 1500мм.

Для теплоснабжения производственного цеха устанавливается отдельно-стоящая блочно-модульная водогрейная котельная «Рационал» мощностью водогрейной части 1,0 МВт производства ООО «Газсервис» г.Жигулевск.

Суммарный расчетный часовой расход теплоты на отопление и вентиляцию составляет 970 кВт.

Блочно-модульная котельная «Рационал» состоит из компактных узлов оборудования полной заводской готовности и предназначена для быстрого монтажа и ввода в эксплуатацию на объекте заказчика. Узлы оборудования устанавливаются в одну, две или три линии. Узлы оборудования, расположенные в одной линии, жестко фиксируются между собой болтовыми соединениями. После монтажа каждая линия имеет единый оцинкованный металлический каркас с оборудованием, едиными коллекторами и трубопроводами.

Характеристика здания котельной:

Здание котельной имеет прямоугольную форму с размерами в осях (ширина \* длина) 10,84х3,08 м. Высота до низа несущих конструкций 2,95м.

Котельная представляет собой одноэтажную строительную конструкцию, состоящую из одного модуля, внутри которой смонтировано основное и вспомогательное оборудование. Каркас модуля представляет собой сборную металлоконструкцию, на которую навешаны "сэндвич" - панели с утеплителем на синтетическом связующем толщиной 80 мм.

Степень огнестойкости здания – III;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0;

Категория по пожарной и взрывопожарной опасности – Г.



н) описание и обоснование принятых архитектурных, конструктивных, функционально-технологических и инженерно-технических решений, направленных на повышение энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе в отношении наружных и внутренних систем электроснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха помещений (включая обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, решений в отношении тепловой изоляции теплопроводов, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов), горячего водоснабжения, оборотного водоснабжения и повторного использования тепла подогретой воды, решений по отделке помещений, решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;

**Для цеха по производству** медных анодов расчетное значение удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания не нормируется.

Принятые проектные решения основываются на требованиях к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям работы:

- Расчетная внутренняя температура производства: 20°C.
- Относительная влажность внутреннего воздуха  $\varphi=55\%$ .

**Цоколь**— монолитный железобетонный толщ.200мм, утеплитель – «XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF» толщиной 80 мм в производственной, фасадная система ТН-ФАСАД Комби класса пожарной опасности К0 с штукатуркой Ceresit суммарной толщиной не менее 7 мм  $R_0^{np} = 2,25 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;

**Ограждающие конструкции стен** из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 120мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием  $R_0^{np} = 2,95 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ;

**Ограждающие конструкции кровли** из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 150мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием  $R_0^{np} = 3,24 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

Для рационального использования технической воды предусмотрена система оборотного водоснабжения.

### **Для насосной**

Для зданий производственного назначения с температурой внутреннего воздуха ниже +12 °С энергетический паспорт не разрабатывается, а проводится расчет на соответствие

ограждающих конструкций нормативным требованиям.

Принятые проектные решения основываются на требованиях к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям работы:

Расчетная внутренняя температура помещений: 5°C.

Относительная влажность внутреннего воздуха  $\phi=55\%$ .

Наружные ограждающие конструкции из кирпича керамического толщиной 380мм и 250мм  $R_{0}^{np} = 1,47 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Наружные двери- утепленные ( $R_{0}^{np} = 0,34 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ ).

Кровля здания – из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 150мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием  $R_{0}^{np} = 3,24 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

В целях достижения оптимальных технико-экономических характеристик здания и дальнейшего сокращения удельного расхода энергии на отопление проектом предусмотрены следующие решения:

- наиболее компактное архитектурное объемно-планировочное решение;
- ориентация здания и его помещений по отношению к сторонам света выбрана с учетом преобладающих направлений холодного ветра и потоков солнечной радиации;

конструкция наружных стен предусмотрена из сэндвич-панелей из тонколистовой стали с утеплителем из минеральной ваты-производство; кладка из кирпича керамического толщиной 250мм и 380мм-насосная;

- покрытие выполнено из сэндвич-панелей из тонколистовой стали с утеплителем из минеральной ваты;

- перегородки внутренние –кирпичные – 120мм,250мм.

• Окна и витражи - ленточное остекление из металлопластиковых переплетов с однокамерными стеклопакетами в ПВХ профиле по ГОСТ 30674-99  $R_{0np} = 0,32 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , в вспомогательных помещениях –двухкамерный стеклопакет в ПВХ профиле по ГОСТ 30674-99  $R_{0np} = 0,67 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

- двери наружные утепленные с  $R_{0 np} = 0,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ , ворота  $R_{0 np} = 0,87 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - 0,93 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ .

Отделка помещений принимается в соответствии с заданием на проектирование, таблицы 28 и 29 ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»:

Естественное освещение осуществляется через оконные проёмы в стенах помещений.

Естественное освещение в здании выполнено в соответствии с требованиями СП52.13330.2011. Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Местные нагревательные приборы систем водяного отопления и воздушно – отопительные агрегаты размещены на наружных стенах здания в местах наибольших теплопотерь.

Воздуховоды вентиляционных систем выполнены из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Воздуховоды в пределах обслуживаемых помещений приняты класса Н, транзитные воздуховоды и воздуховоды систем аспирации – класса П.

Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения выполнить из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 (для диаметров менее 50 мм ) и стальных электросварных труб (для диаметров более 50 мм).

Трубопроводы систем теплоснабжения и холодоснабжения изолировать трубчатой изоляцией BOS PIPE. Для систем холодоснабжения использовать защитный металлический кожух.

**о) спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход энергии и ресурсов, в том числе основные их характеристики, сведения о типе и классе предусмотренных проектом проводов и осветительной арматуры;**

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 (Тэксплуатац.= +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.

**п) описание мест расположения приборов учета используемых энергетических ресурсов, устройств сбора и передачи данных от таких приборов;**

Для коммерческого учета рабочего и приведенного к стандартным условиям объема газа, потребляемого цехом по производству медных анодов ЗАО «Фосфохим», после врезки на газопроводе высокого давления 2 категории устанавливается узел коммерческого учета расхода газа ПГК-ШУУРГ-А88-Т-400 производства ООО «Первая газовая компания», г. Саратов (или аналог).

Выбор места установки ПГК-ШУУРГ-А88-Т-400 (или аналог) сделан с учетом расстояний до инженерных коммуникаций, зданий и сооружений, в соответствии с требованиями СП 18.13330-2019, ПУЭ, СП 62.13330.2011 (изм.3).

Для передачи данных от электронного корректора ЕК270, входящего в состав СГ-ЭК-Вз-Т2-0,75-650/1,6, по GSM каналу на сервер сбора и обработки данных устанавливается коммуникационный модуль БПЭК-04Ех (или аналог). Обработку данных, формирование пакетов для передачи, а также управление работой GSM/GPRS-модема осуществляет встроенный микроконтроллер. Принцип работы заключается в подключении БПЭК-04/Ех к электронному корректору ЕК270, после чего в корректоре настраивается временной интервал сеанса связи, в пределах которого будет происходить считывание данных. За пределами установленного временного интервала передача данных невозможна. В случае, если передача данных была инициирована в пределах временного интервала, то она продолжается независимо от его завершения. Срок автономной работы БПЭК-04/Ех (или аналог) без замены элементов питания может составлять до 5 лет и зависит от количества используемых элементов питания и длительности установленного интервала сеанса связи.

Технологический учет рабочего объема газа, потребляемого горелками медеплавильной печи, подаваемого на восстановление и рафинирование печи, потребляемого для обогрева желоба медеплавильной печи и ковшей карусельно-разливочной машины, потребляемого горелками роторной печи, потребляемого системой газоимпульсной очистки, потребляемого горелками установки для разогрева и сушки ковшей, предполагается осуществлять счетчиками и расходомерами, поставляемыми в составе газовых рампов газопотребляющего оборудования .

Для технологического учета рабочего объема газа, подаваемого к топливопотребляющим установкам блочно-модульной котельной БМК-В-1,0Г, предусматривается ротационный счетчик расхода газа Рабо G65 Ду50 мм.

Узел учета расхода газа запроектирован после быстродействующего электромагнитного клапана и газового фильтра на вводе газопровода в котельную, перед ГРУ.

Места установки счетчиков газа выбраны с учетом предохранения их от ударов, производственной вибрации и обеспечивают безопасность работы, доступ для обслуживания и проведения ремонтных работ.

Для учета расхода хоз-питьевой воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком ВСХД -15 (крыльчатый), установленный на вводе в Цех по производству медных анодов.

Для учета расхода технической воды предусмотрен водомерный узел со счетчиком ВСХД-40 (крыльчатый), установленный на вводе в Цех по производству медных анодов.

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.

**р) описание и обоснование применяемых систем автоматизации и диспетчеризации и контроля тепловых процессов (для объектов производственного назначения) и процессов регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;**

Тепловая мощность АВО регулируется при помощи термостата и регулятора скорости вращения вентилятора.

Проектом предусматривается установка вертикальных воздушно-отопительных завес около ворот в складе сырья и материалов и плавильном отделении. Включение воздушных завес происходит при срабатывании концевого выключателя при открытии дверей

Работа приточно-вытяжной вентиляции организована в соответствии с этапами технологического процесса.

Автоматизация работы приточных установок поставляется комплектно с оборудованием и включает в себя:

1. Управление двигателем вентилятора.
2. Регулирование температуры приточного воздуха посредством установки канального датчика температуры.
3. Автоматическое открытие заслонки наружного воздуха при включении вентилятора и закрытие при выключении вентилятора.
4. Контроль запыленности фильтра.
5. Контроль работы вентилятора с помощью реле перепада давления.
6. Автоматическое отключение оборудования при переходе в режим «Пожар».
7. Выбор сезона работы со шкафа управления.
8. Сигнализация о работе и аварийных ситуациях с помощью индикации на шкафу управления.

Для контроля тепловых процессов в производственных помещениях цеха и модульной котельной проектом предусмотрена выдача сигналов на диспетчерский пункт при следующих аварийных и чрезвычайных ситуациях:

- авария в производственных помещениях цеха и котельной;
- загазованности производственных помещений цеха и котельной более 10% от нижнего концентрационного предела распространения пламени;
- загазованности производственных помещений цеха и котельной угарным газом выше значения предельно допустимой концентрации (ПДК, 20мг/м<sup>3</sup>);
- закрытие отсечных клапанов на газопроводах- на вводе в котельную, на вводе в цех;
- пожар в производственных помещениях цеха и котельной.

Контроль уровня загазованности в производственных помещениях цеха и котельной по метану CH<sub>4</sub> и оксиду углерода CO выполнен с установкой сигнализаторов загазованности. При превышении уровня загазованности 10% НКПВ и 20мг/м<sup>3</sup> по CO срабатывает светозвуковая сигнализация и передаётся сигнал в помещение с присутствием постоянного дежурного.

**с) описание схемы прокладки наружного противопожарного водопровода;**

В2 – водопровод противопожарный предусмотрен для пожаротушения проектируемых зданий: Цех по производству медных анодов – наружное, блочно-модульная котельная – наружное, Насосная станция с резервуарами и градирнями оборотного водоснабжения – наружное.

Диктующий расход воды на наружное пожаротушение 10л/с - Цех по производству медных анодов (с фонарем, строительный  $V=45986,52\text{м}^3$ , II степень огнестойкости, класс пож. опасности С0, категория по пож. опасности Г, высота в коньке 15.8м) СП 8.13130.2009, таб.3.

Требуемое давление обеспечивается давлением в существующих сетях противопожарного водопровода.

Наружный противопожарный водопровод запроектирован кольцевым из труб ПЭ100 ГОСТ18599-2001 DN180мм. На сети предусматривается установка пожарных гидрантов в колодцах с учетом, что каждая точка зданий тушится из 1-го гидранта.

На кольцевой сети в колодцах предусмотрены разделительные затворы.

**т) сведения об инженерных сетях и источниках обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, тепловой энергией.**

Согласно ТУ №400 от 22.09.2020, выданных ЗАО «ФОСФОХИМ»:

- источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является существующая сеть В1 Ду100мм, расположенная в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год),

- источником производственного водоснабжения является существующая сеть В3 Ду100мм, расположенная в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год),

- источником противопожарного водоснабжения является существующая комплексная насосная станция с противопожарными резервуарами и повысительными насосами, расположенными в существующем корпусе (Организация опытно-промышленного комплекса по выпуску катодов медных мощностью 12000,0 т/год)

-



## Приложение 1 «Теплотехнические расчеты Цех по производству медных анодов»

### Климатические параметры:

При теплотехнических расчетах климатические параметры района строительства принимаются по [СП 131.13330.2012], для Самарской области. Эти параметры имеют следующие значения:

- средняя температура наиболее холодной пятидневки  $t_n$ =минус 30 °С;
- средняя температура отопительного периода  $t_{от}$ =минус 4,7 °С;
- продолжительность отопительного периода  $z_{от}$ =197 сут.

На основе климатических характеристик района строительства и микроклимата помещений п.5.2 [СП 50.13330.2012]. рассчитывается величина градусо-суток отопительного периода, по формуле:

$$ГСОП = (t_B - t_{от}) z_{от} \quad (1)$$

$$ГСОП = (t_B - t_{от}) z_{от} = (20+4,7)197=4865,9 \text{ } ^\circ\text{C сут};$$

Основными параметрами микроклимата являются температура и относительная влажность внутреннего воздуха  $t_B = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $\phi=55\%$ .

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены определим по п. 5.2 [СП 50.13330.2012], по формуле

$$R_0^{норм} = R_0^{тп} m_p \quad (2)$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены определим по таблице 3 прил. п.1, [СП 50.13330.2012]:

$$R_0^{тп} = a \cdot ГСОП + b = 0,0002 \cdot 4865,9 + 1,0 = 1,97 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

$m_p$  - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле 2, принимается равным 1.

$$R_0^{норм} = 1,97 \cdot 1,0 = 1,97 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче покрытия кровли определим по п. 5.2 [СП 50.13330.2012].

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче покрытия определим по таблице 3 прим. п.1, [СП 50.13330.2012]:

$$R_0^{тп} = a \cdot ГСОП + b = 0,00025 \cdot 4865,9 + 1,5 = 2,72 \text{ м}^2\text{C/Вт,}$$

$$R_0^{норм} = 2,72 \cdot 1 = 2,72 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче окон производства определим по п. 5.2 [1]

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче окон определим по таблице 3., прим. п.1, [1]:

$$R_0^{тп} = a \cdot ГСОП + b = 0,000025 \cdot 4865,9 + 0,2 = 0,32 \text{ м}^2\text{C/Вт,}$$

$$R_0^{норм} = 0,32 \cdot 1 = 0,32 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче окон вспомогательных помещений определим по п. 5.2 [1]

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче окон определим по таблице 3., прим. п.1, [1]:

$$R_0^{тп} = 0,67 \text{ м}^2\text{C/Вт,}$$

$$R_0^{норм} = 0,67 \cdot 1 = 0,67 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей должно быть не менее  $0,6 R_0^{\text{норм}}$  стен зданий, определяемого по п.5.2, [СП 50.13330.2012], по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} \alpha_{\text{в}}}, \quad (3)$$

где  $\Delta t^{\text{н}}$  по табл.5 равно 7,0,  $\alpha_{\text{в}}$  по табл.4 равно 8,7;

$$R_0^{\text{норм}} = 0,6 (20 - (-30)) / (7,0 \cdot 8,7) = 0,49 \text{ м}^2 \text{С/Вт}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ворот определим по п.5.8 табл.7а, [СП 50.13330.2012]

где при ГСОП = 4865,9 °С сут и площади ворот менее 8,0 м<sup>2</sup>;

$$R_0^{\text{норм}} = 0,81 \text{ м}^2 \text{С/Вт}.$$

где при ГСОП = 4865,9 °С сут и площади ворот более 14,0 м<sup>2</sup>;

$$R_0^{\text{норм}} = 0,93 \text{ м}^2 \text{С/Вт}.$$

### Теплотехнические расчеты производства

- Цоколь – монолитный железобетонный толщиной 200мм, утеплитель – «XPS Технониколь CARBON » толщиной 80мм.

Условное сопротивление теплопередаче цоколя по формулам (Е.2) СП 50.13330.2012, составит:

$$R_0^{ysl} = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \dots + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_H = 1/8,7 + 0,20/1,92 + 0,08/0,034 + 1/23 = 2,65 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции принимаем равным  $r=0,92$ .

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции наружной стены (Е.4):

$$R_0^{np} = R_0^{ysl} \times r = 2,65 \times 0,085 = 2,25 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Значение приведенного сопротивления теплопередаче цоколя больше нормируемого значения сопротивления теплопередаче стены.

$$R_0^{np} = 2,25 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_0^{норм} = 1,97 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - \text{условие выполнено.}$$

Температура внутренней поверхности цоколя определим исходя из формулы (5.4) СП50.13330.2012:

$$t_B = t_B - \Delta t = t_B - ((t_B - t_H) / R_0^{np} \cdot \alpha_B) = 20 - ((20 + 30) / 2,25 \cdot 8,7) = 20 - 2,55 = 17,45 \text{ °C}$$

$t_B = 17,45 \text{ °C} > t_p = 10,20 \text{ °C}$  – санитарно-гигиенические требования выполняются. (Температура точки росы соответствует нормативному температурно-влажностному режиму -  $t_B=20 \text{ °C}$ ,  $\phi=55\%$ ).

- Ограждающие конструкции стен из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 120мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием.

Условное сопротивление теплопередаче наружной стены по формулам (Е.2) СП 50.13330.2012, составит:

$$R_0^{ysl} = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \dots + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_H = 1/8,7 + 0,0005/58 + 0,12/0,043 + 0,0005/58 + 1/23 = 2,95 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции принимаем равным  $r=0,95$  (СТО 00044807-001-2006).

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции наружной стены (Е.4):

$$R_0^{np} = R_0^{ysl} \times r = 2,95 \times 0,95 = 2,80 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Значение приведенного сопротивления теплопередаче стены больше нормируемого значения сопротивления теплопередаче стены

$$R_0^{np} = 2,8 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_0^{норм} = 1,97 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - \text{условие выполнено.}$$

Температура внутренней поверхности наружных стен определим исходя из формулы (5.4) СП50.13330.2012:

$$t_B = t_B - \Delta t = t_B - ((t_B - t_H) / R_0^{np} \cdot \alpha_B) = 20 - ((20+30)/2,8 \cdot 8,7) = 20 - 2,05 = 17,95 \text{ °C}$$

$t_B = 17,95 \text{ °C} > t_p = 10,20 \text{ °C}$  – санитарно-гигиенические требования выполняются. (Температура точки росы соответствует нормативному температурно-влажностному режиму -  $t_B=20 \text{ °C}$ ,  $\phi=55\%$ ).

- Ограждающие конструкции кровли из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 150мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием.

Условное сопротивление теплопередаче наружной кровли по формулам (Е.6), (Е.7) СП 50.13330.2012, составит:

$$R_0^{ycl} = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \dots + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_H = 1/8,7 + 0,0005/58 + 0,15/0,046 + 0,0005/58 + 1/23 = 3,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции принимаем равным  $r=0,95$  (СТО 00044807-001-2006).

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции кровли (Е.4):

$$R_0^{np} = R_0^{ycl} \cdot r = 3,42 \times 0,95 = 3,24 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Значение приведенного сопротивления теплопередаче кровли больше нормируемого значения сопротивления теплопередаче стены

$$R_0^{np} = 3,24 \text{ м}^2\text{°C/Вт} \geq R_0^{норм} = 2,72 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - \text{условие выполнено.}$$

Температура внутренней поверхности покрытия определим исходя из формулы (5.4) СП50.13330.2012:

$$t_B = t_B - \Delta t = t_B - ((t_B - t_H) / R_0^{np} \cdot \alpha_B) = 20 - ((20+30)/3,24 \cdot 8,7) = 20 - 1,77 = 18,23 \text{ °C}$$

$t_B = 18,23 \text{ °C} > t_p = 10,20 \text{ °C}$  – санитарно-гигиенические требования выполняются. (Температура точки росы соответствует нормативному температурно-влажностному режиму -  $t_B=20 \text{ °C}$ ,  $\phi=55\%$ ).

Окна и витражи производства в однокамерном стеклопакете с сопротивлением  $0,32(\text{м}^2\text{°C/Вт})$ .

$$R_0^{np} = 0,32(\text{м}^2\text{°C/Вт}) > R^{норм} = 0,32 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - \text{условие выполнено.}$$

Окна вспомогательных помещений в двухкамерном стеклопакете с сопротивлением  $0,67(\text{м}^2\text{°C/Вт})$ .

$$R_0^{np} = 0,67(\text{м}^2\text{°C/Вт}) > R^{норм} = 0,67 \text{ м}^2\text{°C/Вт} - \text{условие выполнено.}$$

Двери входные наружные:

Для наружных дверей фактическое значение сопротивления теплопередаче составит для  $R_0^{\text{норм}} = 0,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$

Фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче дверей равно нормируемому значению сопротивления теплопередаче дверей.

$R_0^{\text{пр}} = 0,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт} = R_0^{\text{норм}} = 0,49 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  – условие выполнено.

Ворота наружные:

Для наружных ворот фактическое значение сопротивления теплопередаче составит для  $R_0^{\text{норм}} = 0,87 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  при площади более  $8,0 \text{ м}^2$ , но менее  $14,0 \text{ м}^2$

Фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче дверей равно нормируемому значению сопротивления теплопередаче дверей.

$R_0^{\text{пр}} = 0,87 \text{ м}^2\text{°C/Вт} = R_0^{\text{норм}} = 0,87 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  – условие выполнено.

Для наружных ворот фактическое значение сопротивления теплопередаче составит для  $R_0^{\text{норм}} = 0,93 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  при площади более  $14,0 \text{ м}^2$

Фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче дверей равно нормируемому значению сопротивления теплопередаче дверей.

$R_0^{\text{пр}} = 0,93 \text{ м}^2\text{°C/Вт} = R_0^{\text{норм}} = 0,93 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$  – условие выполнено.

## Приложение 2 «Теплотехнические расчеты Насосной»

### Климатические параметры:

При теплотехнических расчетах климатические параметры района строительства принимаются по [СП 131.13330.2012], для Самарской области. Эти параметры имеют следующие значения:

- средняя температура наиболее холодной пятидневки  $t_n$ =минус 30 °С;
- средняя температура отопительного периода  $t_{от}$ =минус 4,7 °С;
- продолжительность отопительного периода  $z_{от}$ =197 сут.

На основе климатических характеристик района строительства и микроклимата помещений п.5.2 [СП 50.13330.2012]. рассчитывается величина градусо-суток отопительного периода, по формуле:

$$ГСОП = (t_B - t_{от}) z_{от} \quad (1)$$

$$ГСОП = (t_B - t_{от}) z_{от} = (5+4,7)197=1910,9 \text{ } ^\circ\text{C сут};$$

Основными параметрами микроклимата являются температура и относительная влажность внутреннего воздуха насосной  $t_B = 5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $\varphi=55\%$ .

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены насосной определим по п. 5.2 [1], по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{ТР}} m_p \quad (2)$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче наружной стены определим по таблице 3 прим. п.1, [СП 50.13330.2012]:

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot ГСОП + b = 0,0002 \cdot 1910,9 + 1,0 = 1,38 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

$m_p$  - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете по формуле 2, принимается равным 1.

$$R_0^{\text{норм}} = 1,38 \cdot 1,0 = 1,38 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче покрытия кровли насосной определим по п. 5.2 [СП 50.13330.2012].

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче покрытия определим по таблице 3 прим. п.1, [СП 50.13330.2012]:

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot ГСОП + b = 0,00025 \cdot 1910,9 + 1,5 = 1,97 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

$$R_0^{\text{норм}} = 1,97 \cdot 1 = 1,97 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче входных дверей насосной

должно быть не менее  $0,6 R_0^{\text{норм}}$  стен зданий, определяемого по п.5.2, [СП 50.13330.2012], по формуле

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{(t_B - t_n)}{\Delta t^H \alpha_B} \quad (3)$$

где  $\Delta t^H$  по табл.5 равно 7,0,  $\alpha_B$  по табл.4 равно 8,7;

$$R_0^{\text{норм}} = 0,6 (5 - (-30)) / (7,0 \cdot 8,7) = 0,34 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ворот определим по п.5.8 табл.7а, [СП 50.13330.2012]

где при ГСОП =1910,9 °С сут и площади ворот менее 8,0м<sup>2</sup>;

$$R_0^{\text{норм}} = 0,69 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче окон определим по п. 5.2 [1]

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче окон определим по таблице 3., прим. п.1, [1]:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,000025 \cdot 1910,09 + 0,2 = 0,25 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт,}$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,25 \times 1 = 0,25 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт.}$$

Здание запроектировано с наружными ограждающими конструкциями:

- Ограждающие конструкции стен из керамического кирпича толщиной 250мм и 380мм

Условное сопротивление теплопередаче наружной стены по формулам (Е.6), (Е.7) СП 50.13330.2012, составит:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \dots + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_H = 1/8,7 + 0,25/0,56 + 1/23 = 1,49 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

Коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции принимаем равным  $r=0,95$  (СТО 00044807-001-2006).

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции наружной стены (Е.4):

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \times r = 1,49 \times 0,95 = 1,47 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

Значение приведенного сопротивления теплопередаче стены больше нормируемого значения сопротивления теплопередаче стены

$$R_0^{пр} = 1,47 \text{ м}^2\text{С/Вт} \geq R_0^{норм} = 1,38 \text{ м}^2\text{С/Вт} - \text{условие выполнено.}$$

Температура внутренней поверхности наружных стен определим исходя из формулы (5.4) СП50.13330.2012:

$$t_B = t_B - \Delta t = t_B - ((t_B - t_H) / R_0^{пр} \cdot \alpha_B) = 5 - ((5 + 30) / 5,28 \cdot 8,7) = 5 - 0,76 = 4,24 \text{ }^\circ\text{С}$$

$t_B = 4,24 \text{ }^\circ\text{С} > t_p = 0,9 \text{ }^\circ\text{С}$  – санитарно-гигиенические требования выполняются. (Температура точки росы соответствует нормативному температурно-влажностному режиму -  $t_B=5 \text{ }^\circ\text{С}$ ,  $\phi=55\%$ ).

- Ограждающие конструкции покрытия из структурных трехслойных панелей типа «сэндвич», с сердечником из теплоизоляции толщиной 150мм, наружная и внутренняя обшивка панели - стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием.

Условное сопротивление теплопередаче покрытия по формулам (Е.6), (Е.7) СП 50.13330.2012, составит:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \dots + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_H = 1/8,7 + 0,0005/58 + 0,15/0,046 + 0,0005/58 + 1/23 = 3,41 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

Коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции принимаем равным  $r=0,95$  (СТО 00044807-001-2006).

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции кровли (Е.4):

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \times r = 3,41 \times 0,95 = 3,24 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

Значение приведенного сопротивления теплопередаче стены больше нормируемого значения сопротивления теплопередаче стены

$$R_0^{пр} = 3,24 \text{ м}^2\text{С/Вт} \geq R_0^{норм} = 1,97 \text{ м}^2\text{С/Вт} - \text{условие выполнено.}$$



Температура внутренней поверхности покрытия определим исходя из формулы (5.4) СП50.13330.2012:

$$t_{в} = t_{в} - \Delta t = t_{в} - ((t_{в} - t_{н}) / R_0^{пр} \cdot \alpha_{в}) = 5 - ((5+30)/2,56 \cdot 8,7) = 5 - 1,59 = 3,41 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$t_{в} = 3,41 \text{ } ^\circ\text{C} > t_{р} = 0,9 \text{ } ^\circ\text{C}$  – санитарно-гигиенические требования выполняются. (Температура точки росы соответствует нормативному температурно-влажностному режиму -  $t_{в}=5 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,  $\varphi=55\%$ ).

Двери входные наружные:

Для наружных дверей фактическое значение сопротивления теплопередаче составит для  $R_0^{норм} = 0,34 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

Фактическое значение приведенного сопротивления теплопередаче дверей равно нормируемому значению сопротивления теплопередаче дверей.

$$R_0^{пр} = 0,34 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} = R_0^{норм} = 0,34 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} - \text{условие для выполнено.}$$

Окна в однокамерном стеклопакете с сопротивлением  $0,32(\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ .

$$R_0^{пр} = 0,32(\text{м}^2\text{ } ^\circ\text{C})/\text{Вт} > R^{норм} = 0,25 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} - \text{условие выполнено.}$$



**«Цех по производству медных анодов»**

1. Вид собственности: **Собственность.**

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

3. Наименование головной (вышестоящей) организации: **ЗАО «ФОСФОХИМ».**

4. Ф.И.О. руководителя: **Гераськин Павел Юрьевич**

5. Банковские реквизиты:

**ЗАО «ФОСФОХИМ»**

**445007, РФ, Самарская обл.,**

**г. Тольятти, ул. Новозаводская, 2д**

**Почтовый адрес: 445007, РФ, Самарская область,**

**г. Тольятти, ул. Новозаводская, 2д., а/я 11.**

**ИНН/КПП 6320006429/632401001**

**ОГРН 1036300994245**

**р/с 40702810303000028740**

**в Приволжский филиал ПАО «Промсвязьбанк»**

**БИК 042202803**

**к/с 30101810700000000803**

6. Телефоны:

для справок: **ГИП 89613937317**

Таблица 1

Наименование	Единица измерения	Базовый год	Текущий год	Примечание
1	2	3	4	5
1 Объем производства продукции (услуг, работ)	млн. руб.			
<b>2 Производство продукции в натуральном выражении</b>				
<b>2.1 Основная продукция</b> Аноды медные	т/год	<b>22500</b>		
<b>2.2 Дополнительная продукция</b> Шлак медьсодержащий Пыль медьсодержащая	т/год	1830 59,08		
3 Потребление энергоресурсов	тыс. т у.т. тыс. руб. <sup>1)</sup>			
Электроснабжение				
Водоснабжение				
Водоотведение				
ГАЗ	Тыс руб			
4 Энергоемкость производства продукции <sup>2)</sup>	тыс. т у.т. тыс. руб.			
5 Доля платы за энергоресурсы в стоимости произведенной продукции <sup>3)</sup>				
<b>6 Среднесписочная численность</b>	чел.	<b>75</b>		
<b>6.1 в т.ч. промышленно-производственный персонал</b>	чел.	<b>50</b>		

<sup>1)</sup> Стоимость ТЭР определяется по предъявленным счетам.

<sup>2)</sup> Определяется по формуле

$\frac{\text{Значение п. 3 (числитель)}}{\text{Значение п. 1}}$

<sup>3)</sup> Определяется по формуле

$\frac{\text{Значение п. 3 (знаменатель)}}{\text{Значение п. 1}}$

Значение п. 1

## Общее потребление энергоносителей

Таблица 2

Наименование энергоносителя	Единица измерения	Потреблённое количество в год	Коммерческий учёт		Примечание
			Тип прибора (марка)	Количество	
1	2	3	4	5	6
1 Котельно-печное топливо	т у.т.				
1.1 Газообразное топливо	Тыс т/год	<b>6,6322</b>	ПГК-ШУУР Г-А88-Т-400 на базе СГ-ЭК-Вз-Т2-650/1,6	1	1.1 Газообразное топливо
1.2 Твердое топливо		---			
1.3 Жидкое топливо		---			
Альтернативные (местные) виды топлив					
1.5 Переводные коэффициенты в условное топливо	Ктут/Гкал	<b>1,143</b>			
2 Электроэнергия	кВтхчас	<b>7227360</b>			
3 Тепловая энергия	Гкал/час Гкал/год	<b>2,32</b> <b>1470,88</b>			
3.1 Давление	МПа	<b>0,45</b>			
3.2 Температура прямой и обратной воды	0С	<b>90 / 70</b>			
3.3 Температура перегрева пара	0С	---			
3.4 Степень сухости пара	%	---			
4 Сжатый воздух	Нм3/год	<b>5845712</b>			
4.1 Давление	МПа	<b>0,7</b>			

5 Моторное топливо:	л, т				
5.1 - бензин		- - -			
5.2 - керосин		---			
5.3 - дизельное топливо		---			

### Сведения о трансформаторных подстанциях

Таблица 3

Производство, цех, номер подстанции	Год ввода в эксплуатацию	Тип трансформатора	Количество трансформаторов	Суммарная мощность подстанции, кВА	Напряжение, кВ высшее/ низшее	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
<b>Цех по производству медных анодов</b>	<b>2021-2022</b>	<b>Сухие 1250 кВА;</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6/0,4 кВ</b>	

Установленная мощность потребителей электроэнергии по направлениям использования

Таблица 4

Направление использования электроэнергии	Количество и суммарная мощность, кВт, токоприемников (в цехах, участках, производствах и т. п.)								Примечание	
	Объекты технологии.		Цех №...		Цех №...		Цех №...			
	Количество, шт	Мощность, кВт	Количество	Мощность	Количество	Мощность	Количество	Мощность		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Технологическое оборудование, в т. ч.:										
1.1. Кран мостовой электрический двухбалочный опорный, груз. 10т	1	36								
1.2. Печь медеплавильная:										
Вентилятор воздуха на горение горелок печи	2	18,5								
Гидравлический рециркуляционный насос	1	0,75								
Гидравлический насос	2	15								1 раб./1 рез.
ТЭНы подогрева масла	1	3,5								
1.3. Камера шлаковая:										
1.3.1 Вентилятор дожигания	1	15								
1.3.2 Вентилятор охлаждения	1	15								

дымовых газов									
1.4. Анодоразливочная система М16:									
Сервоприводы	1	90							
1.4.1 Вытяжной вентилятор для пара	1	37							
1.5 Тележка передаточная рельсовая (пост зарядки)	1	2,5							
1.8 Завалочная машина (пост зарядки)	1	5,5							
1.10 Весовой терминал	1	0,1							
2.2 Конвейер скребковый	1	5,5							
2.3 Конвейер скребковый	1	5,5							
2.4 Фильтр рукавный	2	3,5							
2.5.1 Вентилятор дымовых газов	1	110							
2.5.2 Вентилятор аспирационных газов	1	75							
3.1 Кран мостовой электрический двухбалочный опорный, груз. 10/5т	1	51							
3.2 Установка сушки/нагрева литейных ковшей	1	10							
3.4 Печь роторная наклонная	1	11,5							



3.5 Весы платформенные	1	0,1							
3.7 Питатель вибрационный	1	5							
4.2 Спектрометр ДФС-500	1	2							
4.5 Ноутбук (оргтехника)	1	1							
4.7 Станок универсальный заточной	1	1,5							
5. Система обратного водоснабжения		152,07							
6. Освещение		14,41							
7. Слаботочные системы и розеточные сети		5							
8. Вентиляция		569,73							
9. Компрессорная		225,01							
10. Бойлерная		91,87							

**Сведения о компрессорном оборудовании**

*Таблица 5*

Цех, участок, производство, тип компрессора	Год ввода в эксплуатацию	Кол-во	Производительность, м <sup>3</sup> /мин	Давление, МПа	Мощность электропривода, кВт	Время работы компрессора за год по журналу, ч, год	Расчетный среднегодовой расход электроэнергии, МВт/ч	Удельный расход электроэнергии и факт./ норм. *, кВтч/ 1000 м <sup>3</sup>	Система охлаждения (оборотное, водопроводное и т. п.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
"Hitachi" OSP-100M5AN	2020-2021	3	16,8	0,7	100				Воздушное
"Hitachi" OSP-11M5 APN с частотным преобразователем	2020-2021	1	1,6	0,7	11				

**Характеристика холодильного оборудования \***

Тип теплоотводящего устройства \_\_\_\_\_

*Таблица 6*

Тип агрегата-источника	Год ввода в эксплуатацию	Мощность по холоду, Гкал/ч	Температура в холодильной камере, 0С	Установленная мощность, кВт	Удельный расход электроэнергии, факт./ норм., кВт□ч/ Гкал	Режим работы, летом/ зимой, ч/сут	Система отвода тепла от конденсатора		Примечание
							Расход теплоносителя летом/ зимой, т/ч	Охлаждение летом/ зимой, от ... до ... 0С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

\*-холодильного оборудования в составе объектов технологии не имеется

**Сведения о составе и работе основного оборудования теплоэлектростанции\***

Топливо: основное \_\_\_\_\_  
резервное \_\_\_\_\_

Таблица 7

Год ввода ТЭС в эксплуатацию	Электрическая мощность ТЭС, проекта./факт., кВт	Тепловая мощность ТЭС, проектн./факт., Гкал	Тип турбоагрегата	Количество турбоагрегатов	КПД турбоагрегата, %	Годовое использование турбоагрегата, проектн./факт., ч	Коэффициент эффективности использования установленной мощности, $\frac{P_{факт}}{P_{уст}}$	Удельный расход топлива на производство электроэнергии г у.т./ (кВт/ч)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

\*- оборудования теплоэлектростанции в составе объектов технологии не имеется

**Баланс потребления электроэнергии в 20....г.**

МВтч (графа 5 — в процентах).

Таблица 8

Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление	В том числе расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь		Примечание
		3	4	
1	2	3	4	5

**Сведения о составе и работе котельной\***

Таблица 9

Тип котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Количество	Производительность, проектн./факт.*, т/ч, Гкал/ч	Давление, раб./факт.*, МПа	КПД «брутто» по данным последних испытаний, %	КПД по паспорту, %	Удельный расход топлива на выработку тепла факт./норм.* кг у.т./Гкал	Годовой расход топлива по коммерческому учету, тыс. т у.т.	Годовая выработка тепла по приборному учету, Гкал	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Проектируемая котельная: котлы водогрейные Lavart 500 Reverse ЗАО «ОмЗИТ»	2020г	2	0,43	0,2	0,92	0,92	155,3	0,2284 тыс. т.у.т./год	1470,88	Проектируемая котельная: котлы водогрейные Lavart 500 Reverse ЗАО «ОмЗИТ»

\*- оборудования котельной в составе объекта не имеется

**Характеристика технологического оборудования, использующего тепловую энергию (пар, горячая вода)\***

Таблица 10

Назначение, направление использования агрегата	Наименование агрегата, год ввода, тип, марка, вид энергоносителя	Производительность агрегата (паспортная) по продукту, .../ч	Количество	Рабочие параметры на входе/на выходе		Удельный расход теплоэнергии на единицу продукции, Гкал/...	КПД по паспорту, %	Конденсатоотводчики: тип, количество	Наличие теплоутилизационных устройств, температура конденсата, 0С	Примечание (характеристика загрязнений конденсата)
				давление рабочее, МПа	температура рабочая, 0С					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

\*- оборудования использующего тепловую энергию в составе технологического оборудования не имеется.

### Расчётно-нормативное потребление тепловой энергии в 20.....г.

Гкал/год

Таблица 11

Наименование объекта (цех, участок и др.), теплоноситель (пар, горячая вода)	Технологическое оборудование	При фактических значениях среднегодовой температуры, 0С, и продолжительности отопительного периода, сут			Приме- чание
		Отопление	Приточная вентиляция	Горячее водоснабжение	
1	2	3	4	5	6
Производственные помещения цеха		64,23	1067,005	-	

### Баланс потребления тепловой энергии в 20...г.

Гкал (графы 8, 10, 12 — в процентах)

Таблица 12

Статьи прихода/расхода	Характеристики, параметры			Суммарное потреб- ление	Расчетно- нормативное потребление с учетом нормативных потерь (приложение М)		Потери: эксплуатационн о- неизбежные/ факт.	Возврат конденсата	Примечание
	теплоноситель	давление P, МПа	температура, 0С*		6	7			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I Приход:									
1 Собственная	Вода	0,45	90/70	0,835 Гкал	0,86 Гкал		Теплопотери-		

котельная							1%; На собств. нужды- 2%		
2 Сторонний источник									
Итого, приход									
II Расход									
1 Технологические расходы									
1.1 в т. ч. пара, из них контактным (острым) способом									
1.2 горячей воды									
<b>2 Отопление и вентиляция</b>	<b>Вода</b>	<b>0,45</b>	<b>- / 90-70</b>	<b>28000/ 556000/ 251000 ккал/час</b>					
<b>3 Горячее водоснабжение</b>	<b>Вода</b>								
<b>4 Сторонние потребители</b>									
<b>5 Суммарные сетевые потери (нормируемые)</b>									
<b>Итого: производственный расход</b>				<b>835 000 ккал/час</b>					
6 Субабоненты									
7 Нерациональные техно-логические потери в системах отопления, вентиляции,									

горячего водоснабжения									
Итого: суммарный расход									

**Характеристика топливоиспользующих агрегатов\***

*Таблица 13*

Назначение, направление использования	Наименование агрегата, тип, марка, характерный размер, год ввода в эксплуатацию	Количество	Производительность агрегата (паспортная) нм3./ч природного газа	Удельный расход топлива на единицу продукции, т у.т./..год.		Наименование и краткая характеристика теплоутилизационного оборудования, температура отходящих газов, °С	Примечание
				фактически за 200...г.	норматив расхода		
1	2	3	4	5	6	7	8

\*- оборудования на топливоиспользующих агрегатов не имеется.

**Баланс потребления котельно-печного топлива в 20.....г.**  
(Потребление в т у.т.)

Таблица 14

Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление энергии	В том числе		Коэффициент полезного использования	Примечание
		расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь	потери энергии: эксплуатационно-неизбежные/факт.		
1	2	3	4	5	6
I Приход Итого: приход	6, 632 тыс. т.у.т./год 2,275тыс. т.у.т./час			0,96	
II Расход 1 Технологическое использование, в т. ч.: 1.1 нетопливное использование (в виде сырья) 1.2 нагрев 1.3 сушка 1.4 обжиг (плавление, отжиг)	6,404 тыс. т.у.т./год; 2,142 т.у.т./час				
2 На выработку тепловой					



энергии: 2.1 в котельной 2.2 в собственной ТЭС (включая выработку электроэнергии)	0,2284 тыс. т.у.т./год; 0,1335 т.у.т./час				
Итого: суммарный расход	6, 6322 тыс. т.у.т./год; 2,2755 т.у.т./час				

\*- оборудования на топливоиспользующих агрегатов не имеется.

#### Характеристика использования моторных топлив транспортными средствами\*

Таблица 15

Наименование, (марка), тип транспортного средства , год выпуска	Количество во транспортных средств	Грузоподъемность, т, пассажировместимость, чел.	Вид использованного топлива	Удельный расход топлива по паспортным данным, л/км; л/ (ткм)	Годовые показатели текущего года		Количество во израсходованного топлива, л	Способ измерения расхода топлива	Удельный расход топлива, л/(ткм)	Количество полученного топлива, л	Плотери топлива	Примечание
					Пробег, км	Объем грузоперевозок, ткм						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

\*- отсутствуют транспортные средства работающие на моторном топливе.

## Баланс потребления моторных топлив

Таблица 16

Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление, л	Расчётно- нормативное потребление, л	Потери, л		Фактический удельный расход, л/(ткм)	Примечание
			неизбежные	фактические		
1	2	3	4	5	6	7
I Приход						
Итого: приход						
II Расход						
1 Транспортировка грузов						
2 Перевозка людей						
3 На выработку энергии						
Итого: расход						

**Сведения об использовании вторичных энергоресурсов,  
альтернативных (местных) топлив и возобновляемых источников энергии**

*Таблица 17*

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение характеристики	Примечание
1	2	3	4
1 Вторичные (тепловые) ВЭР			
1.1 Характеристика ВЭР			
1.1.1 Фазовое состояние			
1.1.2 Расход	м <sup>3</sup> /ч		
1.1.3 Давление	МПа		
1.1.4 Температура	°С		
1.1.5 Характерные загрязнители, их концентрация	%		
1.2 Годовой выход ВЭР	Гкал		
1.3 Годовое фактическое использование	Гкал		
2 Альтернативные (местные) и возобновляемые виды ТЭР			
2.1 Наименование (вид)			
2.2 Основные характеристики			
2.2.1 Теплотворная способность	ккал/кг		
2.2.2 Годовая наработка энергоустановки	ч		
2.2.3			
2.2.4			
2.3 Мощность энергетической установки	Гкал/ч, кВт		
2.4 КПД энергоустановки	%		
2.5 Годовой фактический выход энергии	Гкал, МВтч		

**Удельный расход ТЭР на выпускаемую продукцию**

Таблица 18

Виды энергоносителей и наименование продукции (работ)	Единица измерения	Базовый год: факти-ческий удельный расход общезаводской/ цеховой	Расчетные удельные расходы энергоносителей (нормативы) по видам продукции с учетом реализации программы энергосбережения (приложение Ц) при объеме производства в...г. обследования					Примечание
			текущий год	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Котельно-печное топливо: 1.1 - на продукцию 1.2 - на производство тепловой энергии 1.3 - на выработку электрической и тепловой энергии	кг у.т./ед. изд. кг у.т./Гкал г у.т./((кВтч), кг у.т./Гкал	20591,05 155,3 —						
2 Тепловая энергия: 2.1 - на продукцию	Гкал/ед. изд.	—						
3 Электроэнергия: 3.1 - на технологию производства продукции 3.2 - на производство сжатого воздуха 3.3 - на производство холода	кВтч/(кНм <sup>3</sup> ) кВтч/Гкал	— —						
4 Моторное топливо: - бензин - керосин - дизельное топливо	л/км, л/(ткм)							

## Перечень энергосберегающих мероприятий

Таблица 19

Наименование мероприятий, вид энергоресурса	Затраты, тыс. руб	Годовая экономия топливно-энергетических ресурсов		Согласованный срок внедрения, квартал, год	Срок окупаемости	Примечание
		в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс. руб. (по тарифу)			
1	2	3	4	5	6	7
Мероприятия по экономии:						