1. **Общая пояснительная записка**
   1. **Общая часть**

Проектные предложения «Реконструкция производства получения жидкой двуокисиуглерода. (\*далее: «комплекс», «предприятие») разработаны на основании Задания на проектирование.

Проектные предложения (далее: «ПП») выполнены с использованием следующих материалов:

* Топографической съемки территории предприятия, представленной заказчиком.
* Технической информации на технологическое оборудование, имеющейся в институте и представленной Заказчиком.
* Результатов обследования прилегающих подъездных путей, существующих объектов на территории предприятия, существующих инженерных сетей и коммуникаций.
* Действующих строительных и технологических норм и правил.
  1. **Общая характеристика объекта.**

Площадки строительства зданий и сооружений выбраны Заказчиком совместно со специалистами института на основании анализа достаточности площадей на существующей территории предприятия, необходимых для размещения планируемых производств, возможности организации транспортных путей, наличия источников энергоснабжения, возможности организации санитарно-защитных зон и противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями.

В объёме проектных предложений на генеральном плане территории предприятия предполагается разместить - Цех по производству углекислоты, блочную газопоршневую установку, площадку отпуска технических газов и помещение водоподготовки.

1. **Генеральный план**

На территории ПП предусматривается строительство корпуса, который расположен в Северной части площадки и включает в себя цех по производству углекислоты, блочную газопоршневую установку, площадку отпуска технических газов и помещение водоподготовки.

Рядом с корпусом предусматривается пожарный проезд с разворотной площадкой.

Проектом предусматриваются подъезды и площадки к вновь проектируемым сооружениям с бетонным и асфальтобетонным покрытием, с учетом внешних грузопотоков и противопожарного обслуживания.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий выполняется озеленение территорий свободных от застройки, проездов: устройство газонов и посадка деревьев.

1. **Технологические решения**

Настоящим проектом предусматривается реконструкция производства получения жидкой двуокиси углерода

Проект выполнен на основании:

* Задания на проектирование.

Проектные решения данного раздела разработаны с учетом требований следующих нормативных документов:

* ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»;
* Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»;
* РТМ 26-325-79 «Оборудование для безбаллонного обеспечения предприятий двуокисью углерода».

Район строительства согласно СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология» относится к «III Б» климатическому району. Сейсмичность площадки строительства – 7 баллов.

Климатические условия и расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

* Температура наружного воздуха для расчета отопления и вентиляции в зимний период – Т= –20ºС;
* Температура наружного воздуха для расчета вентиляции в летний период – Т=+27,4ºС;
* Абсолютная максимальная температура воздуха – Т=38°С;
* Средняя температура отопительного периода – Т= +1,2ºС;
* Продолжительность отопительного периода – 155суток.

Все установленное оборудование имеет сертификаты и разрешения на применение.

Проект реконструкции производства получения жидкой углекислоты предполагает строительство нового цеха по производству углекислоты поз. 2 по Генплану. Размеры корпуса в плане 20\*12 метров, высота 7,2 метра.

Производительность установки равна 1000 кг/час готовой жидкой углекислоты.

Все технологическое оборудование для получения конечного продукта поставки фирмы Union Engineering, Бельгия.

***Гарантированное качество жидкой углекислоты***

Таблица №1

|  |  |
| --- | --- |
| Компонент | Концентрация |
| CO2: | Не менее 99.99 % объем |
| O2: | Не более 5 ppm объем |
| N2, Ar, He | Не более 10 ppm объем |
| СО | Не более 5 ppm объем |
| NO | Не более 2,5 ppm объем |
| NO2 | Не более 2,5 ppm объем |
| SO2 | Не более 1 ppm объем |
| H2S | Не более 0,1 ppm объем |
| COS | Не более 0,1 ppm объем |
| Общее CxHy (типа CH4) | Не более 10 ppm объем |
| Конденсируемые CxHy | Не более 5 ppm объем |
| Ацетальдегид | Не более 0,2 ppm объем |
| Спирты | Не более 1 ppm объем |
| Прочие летучие оксигенаты | Не более 1 ppm объем |
| Ароматические углеводороды | Не более 0,02 ppm объем |
| Вода | Не более 10 ppm объем (точка росы -60°С) |

Технологическая схема основана на получении углекислоты из дымовых газов при сжигании газообразного топлива (природный газ) в котле-ребойлере.

В процессе работы установки благодаря конфигурации горелки возможен импорт дымовых газов от проектируемой блочной газопоршневой установки (поз. 3 по ГП) с последующим дожигом их на горелке котла-ребойлера. Режим импорта составляет не более 20% объема дымовых газов.

Образующийся в результате сжигания топлива дымогарный газ содержит 10-14 объемных % CO2 и выходит из котла-ребойлера при температуре прибл. 250°C. Далее топочный газ поступает на скруббер топочного газа, где охлаждается, в результате чего из него выделяется конденсат паров воды. Любое присутствие SO2 в топочном газе будет нейтрализовано присутствием соды. Сода автоматически дозируется в промывочную воду по показанию штатного рН метра

После промывки и охлаждения газ посредством эксгаустера нагнетается в абсорбер, где в режиме противотока вступает в контакт с водным раствором МЭА. В результате химического взаимодействия с МЭА, содержащийся в дымогарном газе CO2 избирательно поглощается.

Раствор МЭА содержащий CO2 (в дальнейшем называемый «богатым МЭА») в начале подвергается компримированию и нагреву в пластинчатом теплообменнике (теплообменник богатого/бедного МЭА), после чего направляется в NOx флэш-колонну, в которой происходит выпаривание основной массы примесей за счет сброса давления до уровня давления абсорбера. Дополнительное тепло подаваемое к днищу флэш-колонны довершает процесс очистки за счет интенсификации выпарки. Данный прием оптимизирует эффективность построения процесса без ухудшения качества конечного продукта, а также позволяет уйти от использования дорогостоящих реактивов (Патент Юнион Инжиниринг).

После богатый раствор МЭА перекачивается в десорбер, где за счет привносимого извне тепла, происходит отделение CO2 от раствора. Лишенный CO2 раствор МЭА (в дальнейшем – бедный раствор) возвращается назад в абсорбер. По выходу из верхушечной части десорбера теперь уже обогащенный газ – CO2 охлаждается на газоохладителе и промывается на водяном скруббере от следов, с тем, чтобы далее подвергнуться двухступенчатому сжатию на безмаслянном поршневом компрессоре до избыточного давления 15 – 18 бар.

Фазе сжижения предшествует стадия осушки до остаточной точки росы прибл. -60°C (10 ppm объемн H2O) на осушителе-дегидраторе. Регенерация осушителя осуществляется автоматически путем нагрева электрическими элементами и одновременной продувкой неконденсирующими газами, отбираемыми из верхней части конденсатора CO2. Дегидратор также улавливает остатки ацетальдегида.

После стадии осушения, газ поступает на финишную фильтрацию на сторожевом фильтре с адсорбентом из специального активированного угля, предназначенного для удаления из CO2 любых вкусовых и пахучих примесей.

Для удаления последней категории примесей, представляющих собой балластные газы (азот, кислород, инерты), газообразная CO2 подвергается процессу дистилляции на колонне типа PUR-D и конденсации в конденсаторе при температуре прибл. -27° / -23°C.

Накапливающиеся в верхней части конденсатора неконденсируемые балластные газы сдуваются в атмосферу или используются для технологических целей (регенерация дегидратора, воздух управления КИП и А).

Сжиженная CO2 высшей степени очистки перекачивается в две установки длительного хранения жидкой углекислоты УДХ-40 (емкостью 40 м³ каждая) с последующей выдачей потребителям.

Для обеспечения необходимого для сжижения газообразной CO2 холода, установка оснащена штатной холодильно-компрессорной станцией, запуск и регулировка производительности которой осуществляется по давлению CO2 в конденсаторе.

На период остановки цеха, холодильно-компрессорная станция будет работать в автономном режиме, обеспечивая поддержание давления в УДХ-40.

Для удаления тепла от оборудования поставляется система водяного охлаждения. Нагретая вода от узлов оборудования посредством насоса перекачивается на градирню, работающую по принципу испарения, что позволяет понижать температуру циркулирующей по контуру воды.

Система водяного охлаждения состоит из градирни с вентиляторами, форсунками, демистером, поплавковым клапаном для подпитки и дренажным клапаном для сброса, а также насоса с электродвигателем для обеспечения циркуляции воды и водяного фильтра.

Технологическое оборудование для получения жидкой углекислоты располагается внутри цеха, на кровле и у наружной стены корпуса.

Все оборудование поставляется с основными компонентами, смонтированными на раме. Собранное на раме оборудование, имеет все внутренние разводки, сделанные на заводе изготовителе. При этом предполагаются некоторые незначительные работы по сборке по месту монтажа. Для облегчения и ускорения монтажа по месту, соединительные коммуникации для контура водяного охлаждения и воздуху управления будут до отгрузки разведены между индивидуальными узлами, расположенными на раме, а также сведены в одну общую магистральную линию для каждой рамы.

Каждое оборудование размещается на отдельном выверенном фундаменте и крепится к нему посредством анкерных или расширительных болтов.

Для обслуживания оборудования на высоте выше 2 метров комплектно поставляются лестницы и площадки обслуживания.

В помещении цеха выполнена постоянно действующая система приточно-вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением. Кратность воздухообмена – 3-х кратный воздухообмен в час. Предусмотрена аварийная система вентиляции.

Температура Т=+16°С в зимний период поддерживается системой отопления.

Технические решения по оснащению цеха системами отопления и вентиляции выполнены в разделе ОВ проекта.

Подключение силового электрооборудования выполнено по II категории с устройством автоматического переключения рабочего и резервного вводов. В помещении цеха и на наружных площадках выполнены системы рабочего, аварийного и ремонтного освещения (см. часть ЭС).

Общая установленная мощность токоприемников составляет 386 кВт, потребляемая мощность – 320 кВт.

В цех выполнен подвод технической и питьевой воды для обслуживания основного оборудования и питьевых нужд. В помещении установлены трапы для канализации дренажей (см. часть ВК).

В помещении цеха установлены автоматические сигнализаторы углекислоты, СО (СН). При превышении ПДК=9000 мг/м³ для углекислоты и 100 мг/м3 для СО (СН) включается световая и звуковая сигнализация, а также аварийная вентиляция. Сигнал о превышении ПДК передается в существующее помещение оператора предприятия.

Установка получения жидкой углекислоты рассчитана на круглосуточную эксплуатацию с обеспечением эффективности и надежности. Все оборудование управляется автоматически и его работа полностью автономна.

Операционный мониторинг установки построен в алгоритме НMI (взаимодействие человек-машина). Текущие состояния всех приводов и значений датчиков отображаются на дисплее, все предупреждения и аварийные сигналы имеют звуковое и световое оповещение и передаются на монитор, установленный в существующей операторной предприятия.

Режим работы установки – 8 часов, 3 смены, 8400 час/год.

Периодическое обслуживание оборудования (предстартовая проверка, добавление МЭА, добавление соды в смеситель) осуществляется вручную соответствующими службами предприятия.

Для соблюдения требований технологического регламента получения жидкой углекислоты к цеху подведены следующие ресурсы.

***Наименование и расходы необходимых ресурсов***

Таблица №2

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Расход |
| Природный газ | 515 Нм³/час – режим прямого сжигания  415 Нм³/час – режим 20% импорта |
| Моноэтаноламин (МЭА) | 2 кг/час |
| Сода | 1 кг/час |
| Пеногаситель | 0,002 кг/час |
| Вода для приготовления раствора МЭА | 0,065 м³/час |
| Промывочная вода для концевого скрубера | 0,1 м³/час |
| Вода для подпитки контура охлаждения | 10,2 м³/час |

Для технической воды соблюдены следующие нормы качества.

***Требования к качеству технической воды***

Таблица №3

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Значение |
| Температура на входе в цех | 30°С |
| Давление на входе в цех | 0,3 МПа |
| Жесткость | 1°dH |
| pH | 7,5…8,5 |
| Cl | 20 мг/л. |
| SO4 | 100 мг/л. |
| SiO2 | 40 мг/л. |
| TDS | 400 мг/л. |
| Fe | 0,05 мг/л. |

Технико-экономические показатели цеха по производству жидкой углекислоты сведены в таблицу №4

Таблица №4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателей | Единица измерения | Показатель |
| 1 | Расчетная производительность цеха по производству жидкой углекислоты | кг/час | 1000 |
| 2 | Число часов работы цеха в год | Час/год | 8400 |
| 3 | Годовая выработка углекислоты | тыс. тонн/год | 8,4 |
| 4 | Годовой расход топлива:   * условного * натурального – газ с Qр.н.=8000ккал/м3 | тыс. т.у.т.  млн. Нм3 | 4,944  4,326 |
| 5 | Установленная мощность токоприемников | кВт | 386 |
| 6 | Максимальная потребляемая мощность | кВт | 320 |
| 7 | Годовой расход электроэнергии | тыс. кВт часов | 2688 |
| 8 | Годовой расход воды | тыс. м3 | 657 |
| 9 | Удельный расход условного топлива на 1 тонну жидкой углекислоты | т.у.т./тонна | 0,59 |
| 10 | Строительный объем цеха | м3 | 2168,9 |
| 11 | Площадь застройки | м2 | 258,8 |

При выполнении проекта реконструкции производства получения жидкой углекислоты предполагается строительство блочной газопоршневой установки (ГПУ) марки TCG2016V16 поз. 3 по Генплану. Газопоршневая установка предназначена для выработки электроэнергии собственных нужд предприятия (см. часть ЭМ), отопления существующих и проектируемых корпусов, а также использования выхлопных газов ГПУ в процессе производства жидкой углекислоты.

Топливом для ГПУ служит природный газ.

Технические характеристики блочной газопоршневой установки даны в таблице №1.

***Технические характеристики ГПУ***

Таблица №1

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Расход |
| Электрическая мощность | 800 кВт |
| Напряжение | 400 В |
| Тепловая мощность | 861 кВт |
| Температурный график теплоносителя | 90-70°С |
| Электрический КПД | 42,3 |
| Тепловой КПД | 45,5 |
| Общий КПД газопоршневой установки | 87,8 |
| Расход газа | 185,9 Нм³/час |
|  |  |

Проектируемая ГПУ TCG2016V16 производится фирмой NeuHaus Group, Австрия. Она основана на оборудовании фирмы MWM и поставляется на площадку строительства в контейнерном исполнении. Данное исполнение предполагает полностью смонтированное и готовое к работе изделие, к которому выполняются подключения инженерных сетей.

Размеры контейнера в плане 14,5\*3\*3 метра, на кровле контейнера установлено вспомогательное оборудование и дымовая труба высотой 10 метров.

ГПУ поз. 3 по Генплану расположена в непосредственной близости от цеха по производству жидкой углекислоты и существующей трансформаторной.

Контейнер устанавливается на фундамент и имеет с одной стороны площадку для выкатки оборудования размерами 4,5\*3,5 метра.

Газопоршневая установка имеет в своем составе двигатель внутреннего сгорания TCG2016V16. В нем происходит преобразование энергии газового топлива в механическую энергию. На валу двигателя установлен генератор MJB 450 LB4 фирмы Marrelli, который преобразует механическую энергию в электрическую.

Вспомогательное оборудование ГПУ состоит из теплообменников, где происходит снятие тепловой энергии, выделяемой в процессе получения механической энергии и использование её на нужды отопления предприятия.

Часть выхлопных газов используется для получения жидкой углекислоты и подается дымоходами в цех поз. 2 по Генплану.

ГПУ соответствует самым жёстким экологическим требованиям. Она оборудована каталитическими катализаторами СО, поэтому концентрация монооксида углерода в выхлопных газах составляет не более 300 мг/м3.

Система центрального управления газопоршневой установки Total Electronic Management (TEM-EVO) осуществляет контроль и мониторинг всех функций газового двигателя, а также вспомогательных приводов в одном блоке. Мониторинг функций с целью защиты двигателя от опасных пограничных состояний гарантирует длительный срок службы. Система TEM-EVO регулирует и оптимизирует сжигание газа в цилиндрах. Интегрированные функции регулирования обеспечивают оптимизированные воспроизводимые характеристики работы двигателя во всех рабочих состояниях. Благодаря широкому ассортименту опций возможна оптимальная адаптация системы TEM-EVO к конкретным случаям применения.

Передача данных о работе ГПУ системой TEM-EVO выполнено на управляющий компьютер посредством системы шин CAN-Bus.

Место расположения управляющего компьютера в существующей операторной предприятия.

Работа ГПУ рассчитана на круглосуточную эксплуатацию с обеспечением эффективности и надежности. Все оборудование управляется автоматически и его работа полностью автономна.

Текущие значения датчиков отображаются на дисплее. Все предупреждения и аварийные сигналы имеют звуковое и световое оповещение и передаются на управляющий компьютер, установленный в существующей операторной предприятия.

Режим работы установки – 8400 час/год.

Периодическое обслуживание оборудования осуществляется специализированной организацией имеющей разрешение Ростехнадзора.

**4. Архитектурно-строительные решения**

Архитектурно-планировочные решения проектируемого цеха по производству углекислоты (поз.2 по ГП) призваны обеспечить наиболее оптимальное распределение площадей здания, с учетом технологических требований для более точного и эффективного производственного процесса. Внешне, здание цеха по производству углекислоты (поз.2 по ГП) представляет собой прямоугольное в плане, однопролетное сооружение, размерами 20,0 х 12,0 м в осях, одновысотное по фасадам. Здание является одноэтажным объемом с высотой этажа 7.2м.

Объемно-пространственные решения для проектируемого производственного цеха приняты на основании обеспечения необходимой технологической схемы рабочих процессов производства, основанной на максимальной компактности путей движения персонала, а также подчиненности объемно-пространственным решениям применяемых строительных конструкций. Объемно-планировочные решения определяются функциональными размещением оборудования, а также особенностями технологического процесса, характером оборудования и параметрами внутрицеховой среды.

Весь объем проектируемого цеха занимает помещение по производству углекислоты. В осях 2-3, В-Д на кровле здания располагается площадка для обслуживания оборудования.

Объемно-планировочные решения цеха по производству средств углекислоты выполнены без отклонений от предельных параметров разрешенного строительства и учитывают обеспечение комфортных и безопасных условий труда рабочих.

Блочная газопоршневая установка мощностью 0,8 МВт (поз. 3 по ГП) поставляется блочно в контейнере. Размеры ГПУ 14,5х3,0х3,0 (h), на кровле контейнера установлено вспомогательное оборудование и дымовая труба высотой 10 метров. Для блочной газопоршневой установки предусмотрен фундамент, с размерами 14.5х3.5м, оснащенный пандусом для выкатки оборудования 4.5х3.5 м. Отметка верха фундамента для газопоршневой установки должна быть на 150 мм выше поверхности земли.

Архитектурно-планировочные решения проектируемой площадки отпуска технических газов (поз.4 по ГП) определены технологическими процессами и подчинены номенклатуре строительных конструкций.

Площадка отпуска технических газов в плане представляет собой прямоугольное, однопролетное сооружение, с размерами в осях 4.5х20.0 м и высотой 6.7 м.

***4.2.Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений.***

Номенклатура и компоновка основных помещений производственного цеха выполнены на основании технологических схем, задания на проектирование, а так же заданий смежных разделов и нормативных документов, действующих на территории Российской Федерации. Больший объем цеха предназначен для размещения оборудования для производства углекислоты. Всю площадь здания цеха занимает помещение по производству углекислоты.

***4.3.Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.***

Согласно СНиП 23-02-2003 п.5.1 требования тепловой защиты здания производственного назначения будут выполнены, если будут соблюдены требования показателей «а» и «б» тепловой защиты здания

(«а» - приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций;

«б» - санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы)*.*

Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций производственного цеха обосновывается и обеспечиваются в рабочей части проекта.

Наружные стены здания проектируемого цеха по производству углекислоты (поз.2 по ГП) условно приняты из 3-х слойных сэндвич – МЕТАЛЛ ПРОФИЛЬ с утеплителем из минеральной ваты. Толщина стеновых панелей (МП ТСП-Z) принята конструктивно - 100 мм (сопротивление теплопередаче 2,33 м2ºС/Вт,) и 120 мм – для кровельных сендвич-панелей (МП ТСП-K ) (сопротивление теплопередаче 2,80 м2ºС/Вт).

***4.4.Пожарная безопасность.***

Цех по производству углкислоты (поз. 2 по ГП):

Степень огнестойкости – III

Класс конструктивной пожарной опасности – C0

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1,

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности – Г.

Для эвакуации персонала из помещений производственного цеха предусмотрен эвакуационный выход, непосредственно наружу.

Производственный цех рассматривается как один пожарный отсек, категории «Г». В противопожарной стене I типа по оси 1 необходимо установить противопожарные двери I типа (EI 60).

Площадка отпуска технических газов (поз.4 по ГП):

Степень огнестойкости – IV

Класс конструктивной пожарной опасности – C0

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1,

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности – Д.

***4.5. Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли.***

Кровля проектируемого производственного цеха (поз. 2 по ГП) односкатная с уклоном 8°, с наружным организованным водостоком. Количество водоприемных воронок принято согласно СП 17.13330.2011 из расчета площади поперечного сечения водосточных труб 1,5 см² на 1м² площади кровли. Кровля выполнена из 3х слойных сэндвич-панелей с утеплителем из минеральной ваты, толщиной 120 мм. Данная толщина панелей принята с учетом теплозащитных характеристик для ограждающих конструкций и с учетом снеговых нагрузок для данного района строительства.

Отделка помещения по производству углекислоты в проектируемом производственном цеху (поз. 2 по ГП), представляет собой готовые решения в виду того, что стеновые ограждения, элементы покрытия являются заводскими изделиями и в дополнительных решениях по отделке внутренних поверхностей не нуждаются.

Специальных требований по цветовым решениям интерьеров для данного производства не предусматривается, в виду чего цвет внутренних поверхностей ограждающих конструкций принимается заказчиком из личных эстетических восприятий.

Покрытия полов разрабатываются в рабочей части проекта.

Применяемые материалы отделки элементов кровли, полов должны быть приняты в соответствии с действующими нормами и правилами пожарной безопасности, а так же санитарно-эпидемиологическими нормами. Все отделочные материалы на путях эвакуации должны быть запроектированы в соответствии с требованиями пожарных норм (СП 1.13130.2009).

Для блочной газопоршневой установки мощностью 0,8 МВт (поз. 3 по ГП) и площадки отпуска технических газов (поз.4 по ГП) решения по отделочным материалам и конструкциям полов не рассматриваются.

Конструкция кровли площадки отпуска технических газов (поз.4 по ГП) представляет собой покрытие из профилированного настила по металлическим прогонам. Кровля односкатная, с уклоном 6°.

***4.6. Технико-экономические показатели.***

Цех по производству углкислоты (поз. 2 по ГП):

Общая площадь - 247.0 м2,

Площадь застройки - 258.8 м2

Строительный объем - 2168.9 м3

Блочная газопоршневая установка мощностью 0,8 МВт (поз. 3 по ГП):

Площадь застройки - 66.5м2

Площадка отпуска технических газов (поз.4 по ГП):

Площадь застройки - 90.0 м2

**5. Водоснабжение и канализация**

«Водоснабжение»

5.1. Общая часть

Настоящим проектом предусматривается реконструкция производства получения жидкой двуокиси углерода ООО «Акварос» в г. Краснодаре, ул. Ростовское шоссе, 14/5.

Проект выполнен на основании:

* Задания на проектирование.

Проектные решения данного раздела разработаны с учетом требований следующих нормативных документов:

Проектные решения раздела соответствуют действующим строительным, технологическим и противопожарным нормам и правилам:

-СНиП 2.04.01-85\* "Внутренний водопровод и канализация зданий",

-СНиП 2.04.02-84\* "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения",

-СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;

-НПБ 110-2003 "Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией";

-CП9.13130.2009 «Свод правил. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»;

Проектом предусмотрены системы:

-хозяйственно-питьевое, производственное водоснабжение;

- водопровод технической воды;

- водопровод умягченной воды;

-противопожарные мероприятия.

Объект проектируется на 2-х сменный режим работы, продолжительность смены – 12 час, 330 дней в году.

**5.2 Водоснабжение.**

**Существующее положение**

На территории предприятия имеется сеть хозяйственно-питьевого, водопровода. Для пожаротушения на территории имеется пруд отстойник. К пруду имеется подъезд пожарных машин.

**5.3 Хозяйственно-питьевое, производственное**

**Водоснабжение**

Источником питьевой воды служит привозная вода. Для этого в цехе углекислоты установлены «кулеры».

**5.4 Водопровод технический и умягченной воды**

Источником умягченной воды для производственных нужд служит установка водоподготовки в проектируемом здании водоподготовки. Вода из пруда накопителя подается погружными насосами фирмы WILLO МТС 32 F49/17/66 Q=11м3/час, Н=40м.

Все установленное оборудование имеет сертификаты и разрешения на применение.

Расходы умягченной воды (В6) составляют 248,7 м³/сут, 10,40 м³/час.

Сеть умягченной воды в здании цеха углекислоты, блочной газопоршневой и в здании водоподготовки предусматривается из стальных электросварных труб В-Ст3сп ГОСТ 10704-91. Внутриплощадочный трубопровод из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 13.6 (ГОСТ 18599-2001).

Качество воды до очистки следующие

Жесткость 3,6°

pH 9,10

Cl 76,2мг/л

SO4 48мг/л

SiO2 песка нет, мелкие водоросли

Fe 1,16мг/л

Для технической воды после очистке следующие.

Таблица №1

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование | Значение |
| Температура на входе в цех | 30°С |
| Давление на входе в цех | 0,3 МПа |
| Жесткость | 1°dH |
| pH | 7,5…8,5 |
| Cl | 20 мг/л. |
| SO4 | 100 мг/л. |
| SiO2 | 40 мг/л. |
|  |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| TDS | 400 мг/л. |
| Fe | 0,05 мг/л. |

**5.5 Противопожарные мероприятия**

Площадь территории предприятия составляет менее 150,0га*.* Расчетное количество одновременных пожаров на предприятии – один.

Проектируемое здание цеха углекислоты категории помещений по пожарной опасности относится к категории «Г», размещено в здании III степени огнестойкости с общей площадью 247 м² и общим строительным объемом 2168,9 м³. Расход на внутреннее пожаротушение в соответствии с п.4.1.1 таблица 2 СП 10.13130.2009 и п.4.1.5 д) внутреннее пожаротушение не требуется предусматривать. На наружное пожаротушение согласно СП8.13130.2009 п.5.3 табл.3 расход составляет 10л/сек.

5.6.Противокоррозионные мероприятия

Наружный трубопровод хозяйственно-питьевого, производственного водопровода прокладывается из стальных оцинкованных труб и покрывается антикоррозийным масляно-битумным покрытием в два слоя ОСТ6-10-426-79 по грунтовке ГФ-021 в один слой ГОСТ25129-82.

5.7. Дополнительные мероприятия в особых природных

**и климатических условиях**

В связи с сейсмичностью района строительства 7 баллов проектом предусмотрены следующие мероприятия:

-исключена жесткая заделка труб в стенах и фундаментах зданий и сооружений;

-отверстия для пропуска труб через стены и фундаменты должны иметь размеры, обеспечивающие зазор вокруг трубы не менее 0,2м. Зазор следует заполнять несгораемым эластичным материалом;

-в швы между сборными железобетонными кольцами колодцев, закладываются стальные соединительные элементы;

-на сопряжении нижнего кольца и днища колодцев устраивается обойма из монолитного бетона М-150.

**«Водоотведение»**

5.8. Общая часть

Настоящим проектом предусматривается реконструкция производства получения жидкой двуокиси углерода ООО «Акварос» в г. Краснодаре, ул. Ростовское шоссе, 14/5.

Проект выполнен на основании:

* Задания на проектирование.

Проектные решения раздела соответствуют действующим строительным, технологическим и противопожарным нормам и правилам:

-СНиП 2.04.01-85\* "Внутренний водопровод и канализация зданий";

-СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»;

-СП 30.13330.2012 Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий;

-СП 32.13330.2012 Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения;

Проектом предусмотрены система:

- производственная канализация (К3);

Объект проектируется на 2-х сменный режим работы, продолжительность смены – 12 час, 330 дней в году.

**5.9 Канализация.**

**Существующее положение**

На территории предприятия имеются две системы канализации:

- канализация хозяйственно-бытовая, производственная отводящая сточные воды на городские очистные сооружения.

- канализация ливневая (К2), отводящая сточные воды на пруд накопитель с последующей перекачкой на городские очистные сооружения.

**5.10 Производственная канализация**

Данная система (К3) отводит аварийные сточные воды от технологического оборудования. Сточные воды отводятся в существующие сети канализации предприятия. Существующие трубопроводы, попавшие под застройку подлежат переносу с подключением в существующие сети.

Расчетный расход производственных и бензинсодержащих сточных вод составляет 0.50м³/сутки, 0.50м³/час.

Внутренние сети канализации (К3) в зданиях предусматриваются из канализационных полиэтиленовых труб ГОСТ 22689.2-89, наружные сети прокладываются из полиэтиленовых канализационных труб «Корсис» ТУ 2248-001-73011750-2005-SN8. На сети устраиваются смотровые колодцы из сборных железобетонных элементов в соответствии с типовыми проектными решениями 902-09-22.84.

**5.11 Дождевая канализация**

Сбор дождевых вод осуществляетя в существуюшие сети дождевой канализации.

5.12 Дополнительные мероприятия в особых природных

**и климатических условиях**

В связи с сейсмичностью района строительства 7 баллов проектом предусмотрены следующие мероприятия:

-исключена жесткая заделка труб в стенах и фундаментах зданий и сооружений;

-отверстия для пропуска труб через стены и фундаменты должны иметь размеры, обеспечивающие зазор вокруг трубы не менее 0,2м. Зазор следует заполнять несгораемым эластичным материалом;

-в швы между сборными железобетонными кольцами колодцев, закладываются стальные соединительные элементы;

-на сопряжении нижнего кольца и днища колодцев устраивается обойма из монолитного бетона М-150.

**6. Отопление и вентиляция.**

В разделе «Отопление и вентиляция» предусмотрены мероприятия, обеспечивающие на рабочих местах условия, соответствующие действующим санитарным и строительным нормам.

В основу разработки положены нормативные материалы, действующие на территории Российской Федерации:

* СП 60.13330.2012 (СНиП 41-01-2003) “Отопление, вентиляция и кондиционирование”;
* ГОСТ 12.1.005-88 “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”;
* СНиП 23-01-99\* “Строительная климатология”;
* СНиП II-3-79\*\* “Строительная теплотехника”;
* СП 89.13330.2012 (СНиП II-35-76) “Котельные установки”;
* СП 7.13130.2013 “ Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности”;
* РТМ 26-325-79 оборудование для безалкогольного обеспечения предприятий двуокисью углерода.

Расчетные температуры наружного воздуха для проектирования приняты по СНиП 23.01-99\*:

- для расчета отопления и вентиляции в зимний период минус 190С;

- для расчета вентиляции в летний период + 27.40С;

- средняя температура отопительного периода 2,00С;

- продолжительность отопительного периода – 149 суток.

Расчетные параметры внутреннего воздуха определены согласно требованиям технологических норм.

В качестве теплоносителя для систем теплоснабжения калориферов и отопления принята вода Т= 95-70 С.

**6.2. Отопление**

В помещении цеха по производству углекислоты предусматривается воздушное отопление – агрегатами воздушного отопления серии АВО.

Необходимая внутренняя температура поддерживается работой системы автоматизации включением (выключением) отопительных агрегатов

воздушного отопления от датчиков температуры (теплоноситель циркулирует постоянно) в помещениях.

В обвязке отопительных агрегатов предусматривается автономное отключение каждого агрегата в отдельности, слив воды и выпуск воздуха из системы теплоснабжения калориферов отопительных агрегатов. В верхних точках стояков предусматриваются краны для выпуска воздуха из системы теплоснабжения.

Для обеспечения бесперебойной работы систем воздушного отопления отопительные агрегаты имеют запас тепловой мощности.

Трубопроводы систем отопления проектируются из электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

**6.3. Вентиляция**

В помещении цеха по производству углекислоты предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением.

В станции газификации согласно нормам предусмотрена вытяжная вентиляция, которая так же и аварийная. Для обеспечения этого условия вытяжная вентиляция предусмотрена с резервным вентилятором. Вытяжка осуществляется из верхней и нижней зон соответственно 1/3 и 2/3 расчетного воздухообмена.

Воздухообмен в помещении:

* в холодный период года - трехкратный воздухообмен;
* в теплый период года – на ассимиляцию тепловыделений от технологического оборудования и солнечной радиации.

Приток предусматривается:

- в холодный период года - через воздушные клапаны;

- в теплый период года – по холодному периоду и дополнительно через открывающиеся окна.

Вытяжка предусматривается:

* в холодный период года - вытяжной системой, дутьевым вентилятором и через неработающий крышный вентилятор (естественная вентиляция);

- в теплый период года – вытяжной системой, дутьевым вентилятором и дополнительно крышным вентилятором.

**6. 4. Управление вентиляционными системами**

Вентиляционные системыавтоматизированы полностью и будут эксплуатироваться без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Автоматическое регулирование и управление приточными вентагрегатами осуществляется комплектно поставляемыми пультами управления и приборами

автоматизации, которые реализуют следующие функции:

- регулирование температуры приточного воздуха изменением

теплопроизводительности воздухонагревателя;

Схемой автоматизации предусматривается:

- включение аварийной вентиляции при образовании в воздухе рабочей зоны помещения концентраций горючих веществ в воздухе помещения, превышающих ПДК;

- включение резервного вентилятора при аварийной остановке рабочего.

**7. Электроснабжение**

Источником электроснабжения предприятия является существующая трансформаторная подстанция.

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники предприятия относятся ко II и III категориям. Отдельные потребители небольшой мощности (щиты КИП, приборы пожарной сигнализации и др.) относятся к I категории.

Внутриплощадочные сети электроснабжения 0,4кВ выполняются кабелями марки ВБбШвнг-LS-1, прокладываемыми по наружным стенам зданий и в траншеях.

Наружное освещение предприятия. На стенах проектируемых зданий предусматривается установка светильников с лампами ДРЛ.

Освещенность проездов и площадок принята в соответствии со СНиП 23-05-95.

В ПП рассматриваются вопросы питания всех силовых электроприемников напряжением до 1 кВ, а также вопросы управления и сигнализации электроприемников систем вентиляции и других систем здания, для которых пусковая аппаратура и кабельная продукция выбирается в данном проекте.

Для электроприемников технологического оборудования, поставляемых комплектно с пусковой аппаратурой и кабельной продукцией, вопросы выбора электроаппаратуры и кабелей не рассматриваются.

Основными силовыми электроприемниками являются электродвигатели технологического оборудования, холодильных компрессоров.

В отношении надежности электроснабжения электроприемники относятся:

***- к потребителям I категории - э***лектроприемники пожарной сигнализации и щиты КИП;

***- к потребителям II и III категории - в***се остальные электроприемники, согласно ПУЭ.

Напряжение для питания силовых электроприемников - 380/220 В.

Питание электроосвещения предусматривается от магистральных щитков освещения, подключаемых к щиту в электрощитовой. При этом питание рабочего и аварийного (эвакуационного) освещения выполняется от разных секций 0,4 кВ ТП.

Управление электроосвещением производится с групповых щитков или местными выключателями.

Групповая сеть выполняется в производственных и вспомогательных помещениях кабелем ВВГнг-LS, проложенным открыто по металлоконструкциям, стенам и перекрытиям помещений.

В бытовых помещениях проводка выполняется скрыто по стенам и перекрытиям.

В качестве распределительных пунктов и групповых щитков приняты пункты типа ПР 8500 и щитки ЯОУ 8500.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током в зданиях предусматривается общее заземляющее устройство для электроприемников до и выше 1кВ.

В качестве естественных заземлителей используется арматура железобетонных фундаментов, а в качестве совмещенных магистралей зануления и заземления – металлические строительные конструкции и конструкции технологического назначения.

В помещениях зданий, где имеются пожароопасные зоны, предусматривается защита от статического электричества.

В целях уравнивания потенциалов во всех помещениях, все металлические строительные и производственные конструкции, а также все металлические трубопроводы присоединяются к заземляющему устройству.

В бытовых помещениях групповые сети выполняются трёхпроводными (фазный проводник – L, нулевой рабочий проводник – N, нулевой защитный проводник – РЕ). Для розеточных групп предусматривается установка устройств защитного отключения (УЗО).

Согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД-34.21.122-87 молниезащита проектируемых зданий и сооружений объекта предусматривается по 3-ей категории. Здания и сооружения защищаются от прямых ударов молнии и от заноса высокого потенциала через наземные (надземные) металлические коммуникации.

Токоотводы выполняются из сталепроката круглого сечения диаметром 10 мм, не далее, чем через 25 м один от другого по периметру зданий. Проектом предусматриваются заземляющие устройства по периметру зданий из стальной полосы сечением 40х4мм, заглубленные не менее чем на 0,5 м. В местах присоединения токоотводов к контуру заземления выполняются вертикальные стальные электроды диаметром 12 мм длиной 2,5м.

В целях уравнивания потенциалов во всех зданиях, все металлические строительные и производственные конструкции, а также все металлические трубопроводы присоединяются к заземляющему устройству. Заземляющее устройство общее для электроустановок и для молниезащиты зданий.

**8. Пожарная сигнализация. Системы связи.**

- сигнализация пожарная

- телефонизация

Пожарная сигнализация выполняется на основании НПБ 110-03 Министерства Чрезвычайных Ситуаций России.

Противопожарная защита зданий при эксплуатации обеспечивается выполнением комплекса мероприятий включающих:

- соблюдение требований «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-93;

- своевременное обнаружение места возникновения очага пожара с помощью автоматической установки обнаружения пожара;

- отключение вентсистем при пожаре;

- оповещения людей о пожаре и др.

Для организации шлейфов пожарной сигнализации в данном проекте принимается к установке прибор приемно-контрольный «Сигнал-20П», который устанавливается в помещении охраны, где круглосуточно находится дежурный персонал.

Питание приборов осуществляется от резервных групп щитов освещения через блок питания БРП-24-02Л.

Дымовые пожарные извещатели монтируются на потолках, ручные - на стенах на высоте 1,5м от уровня пола. Шлейфы пожарной сигнализации выполняются кабелем МКС-2х0,5 в кабель-каналах.

Оповещение о пожаре выполняется с применением оптико-звуковых оповещателей Блик-3С-24, устанавливаемых на путях эвакуации людей.

Приборы оповещения включаются автоматически при формировании приемной установкой ПС сигнала «Пожар». Оповещатели устанавливаются на стенах на высоте 2,3-2,5м от уровня пола. Сеть оповещения выполняется кабелем МКС-2х0,5 в кабель-канале.

Установка сигнализации обеспечивается защитным заземлением с одновременным занулением на рабочий ноль сети переменного тока.

Телефонизация проектируемых зданий осуществляется от проектируемой на предприятии АТС. Абонентская проводка выполняется кабелем МКС-2х0,5 в кабель-канале, магистральная – кабелем ТПВ в кабель-канале.

Внутриплощадочные сети ПС и телефонизации выполняются кабелем ТПВ, прокладываемым на скобах по наружным стенам зданий и на тросе между зданиями. Несущий трос заземляется по концам линии на заземлители с номиналом не более 10 Ом.